COUNTWAY LIBRARY
HC 4W03 C

DER PLATTFUSS

VON

KARL CRAMER

Deutsche Orthopädie
Herausg. von H. Gocht
6. Band

BOSTON MEDICAL LIBRARY
PURCHASED FROM THE INCOME OF THE
SAMUEL WHEELER WYMAN
MEMORIAL FUND

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Deutsche Orthopädie.

Herausgegeben von Prof. Dr. **Hermann Gocht** in Berlin.

Bisher sind erschienen:

I. Band:

Orthopädische Technik.

Anleitung zur Herstellung orthopädischer Verbandapparate.

Von Prof. Dr. Hermann Gocht.

Zweite, umgearbeitete Auflage.

Mit 235 Textabbildungen. Lex. 8°. 1917. Preis geh. 6.30; in Leinw. geb. 9.80.

II. Band:

Künstliche Glieder.

Von Prof. Dr. Hermann Gocht, Dr. R. Radike und Prof. Dr. F. Schede.

Zweite, umgearbeitete Auflage.

Mit 689 Textabbildungen. Lex. 8°. 1920. Preis geh. 18.90; in Leinw. geb. 22.40.

III. Band:

Die sogenannte angeborene Hüftverrenkung, ihre Pathologie und Therapie.

Von Prof. Dr. Adolf Lorenz.

Mit 122 Textabbildungen. Lex. 8°. 1920. Preis geh. 14.70; in Leinw. geb. 18.—

IV. Band:

Die Orthopädie in der Kriegs- und Unfallheilkunde.

Bearbeitet von A. Blencke in Magdeburg, P. Möhring in Kassel, F. Mommsen in Berlin, S. Peltesohn in Berlin, K. Singer in Berlin, H. Spitzy in Wien und A. Stoffel in Mannheim.

Herausgegeben von Prof. Dr. Hermann Gocht in Berlin.

Mit 167 Textabbildungen. Lex. 8°. 1921. Preis geh. 14.70; in Leinw. geb. 18.—

V. Band:

Die Pseudarthrosen und die durch Knochendefekte entstandenen Schlottergelenke.

Von Prof. Dr. Georg Hohmann in München.

Mit 80 Textabbildungen. Preis geh. 3.20; in Leinw. geb. 6.20.

VI. Band:

Der Plattfuß.

Von Prof. Dr. Karl Cramer.

Mit 38 Textabbildungen. Lex. 8°. 1925.

Die **„Deutsche Orthopädie“** wird entsprechend ihrer immer wachsenden Bedeutung alle Gebiete der Orthopädie umfassen; sie soll zwanglos in größeren und kleineren Arbeiten erscheinen, und zwar jede Einzeldarstellung aus der Feder des besonders mit der betreffenden Materie Vertrauten. Daß sich die Orthopädie auf manchen Gebieten mit der Chirurgie, mit der Kinderheilkunde, mit der inneren Medizin, mit der Nervenheilkunde begegnet, hat sie mit allen diesen Spezialwissenschaften gemeinsam.

Die **Orthopädie** hat es zu tun mit der Erhaltung und Wiederherstellung der Wohlgestalt des ganzen Körpers und des Wohlgebrauchs seiner Gliedmaßen, d. h. die Orthopädie umfaßt die Beobachtung, die Verhütung und die Heilung aller Abweichungen von der normalen Form und Funktion der Knochen und Gelenke bzw. einzelner ganzer Körperabschnitte; sie ist letzten Endes die Heilwissenschaft der äußeren Form im Gegensatz zur Chirurgie, die es besonders mit dem Inhalt der Form zu tun hat.

Die folgenden Einzelarbeiten mögen diese kurzen Andeutungen ausführen und dazu beitragen, die deutsche Orthopädie an Wissenschaftlichkeit und Gründlichkeit auszubauen. Denn es gilt den größten Fleiß und das Einsetzen unseres ganzen Wissens und Könnens, damit die Deutsche Orthopädie nicht von der des Auslandes überflügelt wird.

Gocht.

Zunächst werden erscheinen:

Knochen- und Gelenktuberkulose. Bearbeitet von Prof. Dr. K. Ludloff.

Osteomyelitis. Bearbeitet von Prof. Dr. W. V. Simon.

Die Deformitäten der unteren Extremität. Bearbeitet von Prof. Dr. K. Biesalski.

Die Deformitäten des Hüftgelenks. Bearbeitet von Prof. Dr. G. Drehmann.

Die Deformitäten bei Erkrankungen des Nervensystems. Bearbeitet von Prof. Dr. A. Blencke.

DEUTSCHE ORTHOPÄDIE

HERAUSGEGEBEN VON

HERMANN GOCHT
IN BERLIN

BEARBEITET VON

K. BIESALSKI IN BERLIN, A. BLENCKE IN MAGDEBURG, G. DREHMANN IN BRESLAU, H. GOCHT IN BERLIN, G. HOHMANN IN MÜNCHEN, A. LORENZ IN WIEN, K. LUDLOFF IN FRANKFURT A. MAIN, P. MÖHRING IN KASSEL, F. MOMMSEN IN BERLIN, S. PELTESOHN IN BERLIN, R. RADIKE IN BERLIN, F. SCHEDE IN LEIPZIG, W. V. SIMON IN FRANKFURT A. M., K. SINGER IN BERLIN, H. SPITZY IN WIEN, A. STOFFEL IN MANNHEIM u. a.

---

6. Band:

Der Plattfuß.

Von

Prof. Dr. KARL CRAMER,
a. o. Professor und Direktor der orthopädischen Klinik zu Köln.

Mit 38 Textabbildungen.

VERLAG VON FERDINAND ENKE IN STUTTGART.
1925.

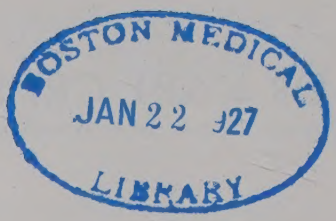
DER PLATTFUSS

VON

PROF. DR. KARL CRAMER,
A. O. PROFESSOR UND DIREKTOR DER ORTHOPÄDISCHEN KLINIK ZU KÖLN.

MIT 38 TEXTABBILDUNGEN.

VERLAG VON FERDINAND ENKE IN STUTTGART.
1925.



23063 Ghg

ALLE RECHTE, INSBESONDERE DAS DER ÜBERSETZUNG, VORBEHALTEN

COPYRIGHT 1925 BY FERDINAND ENKE, PUBLISHER, STUTTGART
(Gesetzliche Formel für den Urheberrechtsschutz in den Vereinigten Staaten von Nordamerika)

PRINTED IN GERMANY.

18. P. 64.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Vorwort.

Keine andere Deformität hat in der allgemein-medizinischen wie in der orthopädischen Fachliteratur so viel Beachtung gefunden, kaum einer anderen ist eine derartige Fülle von Spezialstudien, so viel Fleiß und so viel Sorgfalt geschenkt worden von berufener und unberufener Seite, von Gelegenheitsorthopäden, wie von anerkannten Gelehrten des Fachs, wie dem Plattfuße. Die Literatur ist geradezu unübersehbar geworden. Umso erstaunlicher wirkt die merkwürdige Tatsache, daß trotzdem nicht im entferntesten auch über grundlegende Einzelfragen des Problems, weder nach der ätiologischen noch nach der praktisch-therapeutischen Seite, absolute Einheit besteht. Im Interesse des therapeutischen Fortschrittes ist dies sehr zu bedauern. In neuerer Zeit sind es vor allen Fragen der Muskelphysiologie des normalen und deformierten Fußes, die im Vordergrunde des Interesses stehen. Wie mir scheint mit Recht. Sie haben daher in vorliegender Darstellung auch besondere Beachtung gefunden. Die theoretischen Grundlagen, die auf Duchenne zurückgehen und in letzter Zeit durch Biesalski und seine Schule eine erhebliche Förderung erfahren haben, sind in genügender Breite vorhanden. Es handelt sich vor allem darum, zunächst eine Klärung und Sichtung des vorhandenen großen, sich zum Teil widersprechenden Materials an Einzeltatsachen vorzunehmen, um dann so zu versuchen, allmählich einen Richtweg durch den Wirrwarr theoretischer Einzelforschungen und therapeutischer Bestrebungen zu entdecken. Dem Wissenden konnte es schon im voraus nicht zweifelhaft sein, daß volles Gelingen dieses Versuchs beim ersten Ansturm nicht erwartet werden durfte. Dafür ist die Lage zu verwickelt. Aber wenn diese Arbeit dazu beiträgt, zunächst einen erschöpfenden Überblick über das ganze Problem zu haben, so die Situation zu klären und den Weg zu neuer zielbewußter Forschung zu weisen, so mag dies genügen.

Die Arbeit wurde abgeschlossen im Herbst 1924. Die späteren Produktionen mußte ich deshalb unberücksichtigt lassen.

Karl Cramer.

Inhaltsübersicht.

Seite

Definition der Deformität 1
Statistik 4
Statik und Mechanik des normalen Fußes 5
Der statische Plattfuß 21
1. Seine Statik und Mechanik 21
2. Ätiologie des statischen Plattfußes 31
3. Pathologie des statischen Plattfußes 34
4. Diagnose, bzw. Symptome des statischen Plattfußes 40
5. Therapie des statischen Plattfußes 42
6. Schuhe und Einlagen 50
Der spastische Plattfuß 53
Der paralytische Plattfuß 55
Der Plattfuß bei Neugeborenen und kleinen Kindern 58
Der traumatische Plattfuß 63
Vorderfußerkrankungen 64
Literatur 68

BOSTON MEDICAL
JAN 22 1927
LIBRARY

Definition der Deformität

Der Ausdruck Plattfuß ist nach Ansicht vieler Autoren ein Sammelname für Pronationsdeformitäten des Fußes (Baisch, Hoffa, Bardenheuer, Nasse, Preiser, Albert, Joachimsthal). Über den Begriff Pes planus und Pes valgus ist man sich nicht einig. Nieny trennt einen Pes valgus sensu strictori, bzw. Pes pronatus abductus, von einem Pes planus, er hält den Knickfuß (dieser Name stammt von Hoffa) mit Hübscher und Milo für eine Vorstufe des Planus. Er sei charakterisiert durch sein Zustandekommen nur im belasteten Zustande infolge abnormer Nachgiebigkeit der Gelenke, Bänder, Muskeln gegen Belastung, eine pathologische Übertreibung der normalen Pronationsstellung, die durch Muskel und Bänder verhindert wird. Nach Wollenberg wird ohne Planität ein Valgus nur in seltenen Fällen beobachtet. Baisch trennt einen Planus von einem Valgus. Die Stellungsänderung des Kalkaneus sei das wesentlichste. Beim Planus werde der Kalkaneus distal gesenkt, liege flach auf, während Talus und mediale Fußwurzel sich nur in geringem Grade senken. Bei Valgus spiele die Pronationsbewegung des Kalkaneus die Hauptrolle. Valgus und Planus könnten ineinander übergehen. Er hält die Lorenzsche Idee für richtig. Dieser Forscher definiert den Plattfuß als eine kombinierte Kontraktur der Fußwurzelgelenke: „1. Die Gelenkbewegungen finden statt um normale Achsen, sind aber größer als normale. 2. Die Gelenksbewegungen gehen vor sich um nicht normale Achsen.

Fig. 1. Pes valgoplanus staticus bei Belastung. Adoleszent.

Der Pes planus acquisitus ist diejenige Deformität des Fußes, welche unter gegebenen Umständen infolge der Belastung desselben durch ein Einsinken (Reflexion) des äußeren Fußbogens und durch ein teilweises Abgleiten des inneren Fußbogens vom äußeren entsteht.“ Er bezeichnet den platten Fuß als eine Entwicklungshemmung, die mit dem Plattfuße, welcher weitaus am häufigsten eine Destruktion des normal entwickelten, mehr oder weniger gut gestellten Fußes darstelle, nur ein äußerliches Symptom gemein habe. Er unterscheidet ferner einen Planus von einem Valgus. Beim ersteren sei das Talotarsalgelenk normal. Beide sollen

keine Wölbung haben, ein Mangel, der beim Valgus erworben, beim Planus Entwicklungshemmung sei. Strasser charakterisiert den Plattfuß als Abflachung des Fußgewölbes, so daß beim aufrechten Stand die Sohle innen nirgendwo hochsteht. Im Anfangsstadium ist die Chopartsche Gelenkzone innen plantarwärts gegen die Unterlage verschoben. Im weiteren Sinne nennt er einen Fuß Plattfuß bei Verkleinerung der inneren Aushöhlung beim Stand oder völligem Verschwinden derselben. Er unterscheidet wohl mit Recht einen Weichteilplattfuß und einen Skelettplattfuß. „Nicht jeder Fuß mit abnorm proniertem Fersenbein ist notwendigerweise ein Pes planus. Die Unterscheidung zwischen einem reinen Pes valgus ohne Abflachung des Fußgewölbes (Knickfuß Hoffas) und dem richtigen Skelettfuß (Pes valgoplanus) erscheint demnach gerechtfertigt, auch wenn es sich bestätigen sollte, daß jeder Pes planovalgus aus einem Pes valgus hervorgeht, was kaum völlig zutrifft.“ Nach Kirmisson ist ein reiner Valgus ohne anderweitige Lageabweichung selten. Borchardt nennt die Deformität X-Fuß, wenn die Wölbung noch erhalten ist, Plattfuß, wenn vorhanden ist Plantarflexion im Talokruralgelenk, Pronation im Talotarsalgelenk mit Abwärtsdislokation des Talus und dorsaler Verschiebung des Kuboid, sowie Abduktion im Chopart. Herhold unterscheidet generell zwei Formen von Plattfüßen: 1. Den Pes planus; der Fuß ist gewöhnlich lang, das Fußgewölbe fehlt, der Fußrücken ist abgeflacht, keine Achsendrehung des Fußes nach innen, keine Valgität. Diese Form sei ein Schönheitsfehler. 2. Die Valgität sei vorherrschend, eine Abflachung finde sich nur bei ausgeprägten Formen, oder trete erst bei Belastung ein, fehle bei leichten Graden der Mißstaltung. Petersen definiert folgendermaßen: „Plattfuß ist Feststellung des Fußes in äußerster physiologischer Stellung des Gelenks oder in einer Stellung, die über die physiologische hinausgegangen und demnach als eine Subluxation und zwar als Distensionsluxation im Sinne Volkmanns aufzufassen ist.“ Böhm erinnert daran, daß der Pes valgus als idiopathische Wachstumsstörung bei niederen Affen eine physiologische Bildung ist, für den Menschen also wahrscheinlich einen phylogenetischen Entwicklungsfehler darstellt, angeboren angelegt ist. Feiß gibt eine normale Linie an, welche die hintere Kante des inneren Fußknöchels zunächst mit der Tuberositas ossis navicularis und dann weiter mit der äußeren Kante des Capitulum metatarsi 1 verbindet. Sie dürfe nicht eingeknickt sein. Die Stellung der Knochen sei derartig, daß sie der beim belasteten physiologischen Fuße gleiche, aber beim Aufhören der Belastung nicht verschwinde. Die Stärke der Abflachung gehe mit dem Heruntertreten des Navikulare Hand in Hand. Sudeck bezeichnet den platten Fuß als eine angeborene Eigentümlichkeit, einen Schönheitsfehler. Der Knickfuß ist nach

Fig. 2. Pes valgoplanus ohne Belastung. Adoleszent.

Michaelis nicht der Vorläufer, sondern Ausdruck des eintretenden Senkfußes. Bei überwiegender Abflachung und geringer Pronation spricht er von einem Flachfuß bzw. Planus. Hoffas Ansicht lasse ich hier wörtlich folgen: „Der Plattfuß, Pes valgus, ist der Sammelbegriff aller Pronationsdeformationen des Fußes vom geschwächten, unter abnormer Inanspruchnahme einsinkenden Fuße bis zum kontrakten, fixierten Plattfuß, jener Deformität, welche den Fuß in pronierter, abduzierter Stellung fixiert." Pitha und Billroth sprechen von einem Plattfuß als Valgus mit Abflachung der Fußwurzel, Pronation, Abduktion, Dorsalflexion. Beschränke sich die Mißbildung auf Senkung des Gewölbes, so handle es sich um einen Flachfuß. Ogston nennt den Fuß Pes valgus, wenn das eigentliche Gewölbe bestehen geblieben ist. Merkwürdigerweise führt er ihn zurück auf eine Lockerung des oberen Sprunggelenks und Abweichung der Fußwurzel nach außen, wodurch der innere Knöchel dem Boden genähert werde. Beim Pes planus sei das obere Fußgelenk kaum betroffen, doch leide das Gewölbe und werde zu einer den Boden überall berührenden Fläche durch Lockerung aller Gelenke, besonders zwischen Taluskopf und Navikulare. Neben dem Valgus, bzw. Planus, bzw. Valgo planus, unterscheiden einzelne Forscher noch einen Transversoplanus, wobei der vordere Querbogen des Mittelfußes eingesunken ist. Er kann kombiniert sein mit einem Planovalgus.

Fig. 3. 23jähriger Mann. Valgoplanus maximus.

Fig. 4. Mann, 23jährig. Pedes valgoplani. Schwerste Form.

Alle diese Autoren meinen offenbar den statischen Plattfuß, bzw. X-Fuß, vielleicht auch den rachitischen. Es handelt sich bei einzelnen um morphologische, bei andern um mechanische Definitionen. Schultze spricht pathologisch-anatomisch von einem muskulären, einem ligamentären und einem ostalen Plattfuß. Nasse trennt scharf einen Valgus von einem Planus, welchem die Valgität fehle.

Meinen Beobachtungen nach dürften die reinen Pedes plani ohne Valgusstellung des Kalkaneus meistens angeboren oder in frühester Kinderzeit durch Rachitis entstanden sein, die Valgi und Valgoplani hauptsäch-

lich in der Pubertäts- bzw. Adoleszentenperiode. Petco unterscheidet einen Valgus, Valgoplanus und Transversoplanus. Ein Planus ohne Valgität existiere nicht.

Statistik

Ich führe hier die Zahlen an, die in der Literatur angegeben sind. Roberts untersuchte 10000 Kinder im Alter von 8—12 Jahren und fand bei 42,7 pro Mille Plattfüße. Auffallende Differenzzahlen nennt er bei Kindern auf dem Lande und in Industrieorten: Bei ersteren 17,1 pro Mille, bei letzteren 79 pro Mille. Heusner berechnet auf 1000 Hospitalpfleglinge 20 %, Roth auf 250 Schulkinder 65 % plattfüßige. In einer größeren statistischen Arbeit sagt Rosenfeld, daß das weibliche Geschlecht generell doppelt so häufig von Fußdeformitäten befallen sei wie das männliche. Dieselben Erfahrungen machte Schanz, Kirmisson, Lüning und Schultheß. Unter den Deformitäten berechnete Wollenberg 10,45 %, Hoffa 23,41 %, Schanz 24,2 %. Dem Alter nach kamen in der Rosenfeldschen Arbeit von 214 Plattfüßen 24,8 % auf das Alter von 0—5 Jahre; 5,1 % auf 11—15 Jahre; 15,9 % auf 16 bis 20 Jahre; 14,5 % auf 21—25 Jahre; 14 % auf 26—30 Jahre; 2,4 % auf 31—35 Jahre; 3,3 % auf 36—40 Jahre; 5,6 % auf 41—45 Jahre; 2,8 % auf 46—50 Jahre; 2,3 % auf 51—55 Jahre; 0,5 % auf 56—60 Jahre. In nahezu $^3/_4$ der Fälle fand er das Leiden doppelseitig, in $^9/_{10}$ war es erworben, in $^1/_{10}$ angeboren. Ätiologisch waren von den erworbenen 88 % auf falsche Belastung, 12 % auf Trauma, Lähmung, Rachitis, Narbenzug zurückzuführen, 16 % waren erblich. Hoffa fand unter 17 619 Besuchern der chirurgischen Klinik in München 0,49 % Plattfüße und unter 1444 Deformitäten 23,41 %, unter 255 Fällen waren 4,3 % angeboren, 95,7 % erworben und zwar davon 4,9 % traumatisch, 3,1 % paralytisch, 3,1 % rachitisch, 88,9 % statisch. Von 338 Plattfüßigen waren 217 männlich und 121 weiblich. 327 rechts, 65 links, 204 beiderseits. Die größte Frequenz fand er in 37,5 % im 16.—20. Lebensjahre. Myrdacz berechnet in der österreichungarischen Armee in den Jahren 1870—1882 von 10 087 504 Gestellungspflichtigen 2,19 % Unbrauchbarkeit zum Heeresdienst wegen Plattfüßigkeit. Wassermann untersuchte 500 Kinder zwischen 6 und 16 Jahren, darunter 7 unter 6 Jahren: in 301 Fällen waren die Füße normal. Die meisten andern zeigten größere oder geringere Valgität einseitig oder doppelseitig. 53 Füße waren abgeplattet und hievon 26 ohne Knickfußbildung, 280mal bestand Valgusstellung nur im hinteren Fußabschnitt. Ewald sah bei 600 Kindern 60 % Knickfüße und $33^1/_3$ % Plattfüße. Henneberg und Kirsch hatten dieselben Resultate. Blenke fand bei tausenden von Kindern eine mehr oder weniger ausgesprochene Valgität. Ein Kölner Militärarzt beobachtete nach Bardenheuer unter 345 Fußartilleristen 151 mit Plattfüßen, unter 526 Feldartilleristen 320 mit Plattfüßen und bei 1530 Infanteristen 87mal ein Pes planus. Unter 100 Sandalen tragenden Japanern sah Dr. Lohmann nur 3 mit Pes planus. In Österreich hatten nach Bardenheuer 80 % der Kavalleristen und Artilleristen Plattfüße, 21 % der Infanteristen. Nach Schjerning waren in Deutschland 2,4 % von Heeresgestellungspflichtigen wegen Plattfüßen zum Militärdienst untauglich, bei 535 849 Soldaten der deutschen Armee hatten 938 Plattfüße, von 141 Insassen eines Invalidenhauses nach Barden-

heuer 121 Pedes valgi, 42 Valgo plani. Michaelis sah in der Leipziger orthopädischen Universitätspoliklinik 1914 5 %, 1920/21 17 % Plattfüße berechnet auf die Zahl der Patienten. In meiner orthopädischen Poliklinik betrug im Jahre 1920 die Gesamtfrequenz 1495 mit 128 Plattfüßigen. Es kam demnach auf 11,68 Patienten 1 Plattfuß. Im Jahre 1921 suchten meine Poliklinik 1184 Patienten auf mit 147 Plattfüßigen und einer Verhältniszahl von 8:1, 1922 1985 mit 250 Plattfüßigen und einer Verhältniszahl von 7,94:1, im Jahre 1923 kamen auf 1947 Besucher 280 mit Plattfüßen bzw. eine Verhältniszahl von 7:1. Petco nimmt an, daß 92—96 % der Plattfüße erworben seien. Kirmisson fand bei 297 untersuchten Menschen 19,3 Plattfüßige. Hoffa berechnet sich den Prozentsatz auf das Lebensalter wie folgt:

0— 1	Jahr	1— 0,6 %	36—40	Jahre	14—4,1 %
2— 5	„	17— 5,6 %	41—45	„	15—4,4 %
6—10	„	9— 2,6 %	46—50	„	9—2,6 %
11—15	„	37—10,9 %	51—55	„	3—0,9 %
16—20	„	113—33,5 %	56—60	„	6—1,8 %
21—25	„	58—17,2 %	61—65	„	1—0,3 %
26—30	„	40—11,9 %	66—75	„	1—0,3 %
31—35	„	13— 3,9 %			

Hieraus geht ohne weiteres hervor, daß die in Rede stehende Deformität eine ungemein häufige ist.

Statik und Mechanik des normalen Fußes

Zum besseren Verständnis der Statik und Mechanik des Plattfußes lasse ich vor seiner Beschreibung und Würdigung einige anatomische, statische und physiologische Angaben folgen. Infolge der Belastung und Umbildung beim Gehen, Stehen und Laufen wurde nach H. Virchow aus dem Kletterfuß ein Standfuß. Der grundlegenden Lehre von Meyers entnehme ich Nachstehendes: Er findet, wie viele andere, eine große Unklarheit in den Ansichten der Autoren über die Bahnen, indem die auf den Talus drückende Last auf die beiden Stützpunkte, die Ferse und die Zehen übertragen wird. Den Fuß nennt er den Urtypus einer Knochenkombination von 12 Knochen ohne die Zehen, die am schwebenden Fuße größtenteils lose gegeneinander beweglich sind, beim Belasten eine einzige starre Masse bilden infolge des agonistischen Gleichgewichts zwischen Schwere und Bänderspannung. Die Tuberositas des 5. Mittelfußknochens berühre am gesunden Fuße nie den Boden. Weiter bezeichnet er den Fuß als einen statischen, lokomotorischen Apparat mit mannigfaltigen Funktionen. Weder Zehe 1 noch 5 können nach ihm als Stützpunkte in Frage kommen, weil nach Abtrennung ihrer Mittelfußknochen und der Metatarsen II und IV der Fuß gerade so tragfähig sei als mit diesen. Auch nach Entfernung des Navikulare sei die Festigkeit des Fußes ungestört, der Talus der Übertrager der Last. Der Kopf des Metatarsus III sei der einzige vordere Stützpunkt, das tragende Gewölbe werde gebildet durch Metatarsus III, Kuneiforme III, Kuboid und Kalkaneus. Die untere Dehnung bei Belastung werde verhindert durch die Gegenspannung von Bändern und am Fußrücken durch die Gegeneinanderstemmung der oberen Knochenkanten. Verstärkt werde das Gewölbe und ergänzt durch Einschaltung des Astragalus und das durch

diesen festgestellte Navikulare. Die anderen Metatarsen seien seitlich stützende Streben. Dem Talus spricht er meniskusähnlichen Charakter zu, erkennt ein äußeres Gewölbe im Sinne von Kalkaneus, Kuboid und Metatarsus V nicht an. Es handle sich um ein Bowstringgewölbe. Fußpunkte beim Sohlenstand sind hinten die Tubercula calcanei. Weder Metatarsus I noch V können vordere Stützpunkte abgeben, weil sie bei Belastung sehr beweglich sind. Der Bau des Fußes paßt zu keiner der architektonischen Gewölbeform. Der Fuß ist ein Komplex verschiedener den verschiedensten Leistungsfähigkeiten angepaßter Apparate. Wie die Hand, so kann er seine Elemente nach einzelnen Teilen in der Gruppierung ändern. Der Talus nimmt die Belastung auf und überträgt sie auf die übrigen Teile des Fußes. Er ist frei in einer Höhle gelegen. Drehbewegungen werden gehemmt bzw. reguliert durch das Ligamentum sinus tarsi und Ligamentum canalis tarsi. Beim Sohlenstand wird sein Kopf infolge der Belastung durch den Unterschenkel nach einwärts gedreht, indem der Körper auf der schiefen Ebene der Gelenkfläche des Kalkaneus hinunterrutscht. Zu gleicher Zeit führt er eine Drehung um eine schiefe Achse aus. Der Kopf wird einwärts und auswärts gedreht, das Navikulare nach vorn getrieben und das Ligamentum calcaneo naviculare angespannt. Der Gegendruck des Bodens wirkt vom Navikulare auf den Taluskopf und befördert dessen Feststellung. Die Streckbänder müssen angemessen fest sein und die starren Knochen druckfest. Als Halter bezeichnet er hauptsächlich die plantaren Bänder, welche durch die Muskeln unterstützt würden. Von letzteren betont er die in der Fußsohle gelegenen, welche das Gewölbe erhöhen können, ferner den Tibialis posticus und den Peronaeus longus. Ich lasse hier die Schlußergebnisse seiner Studien wörtlich folgen:

„Der Fuß ist nicht als einfacher, verschiedenen Zwecken dienender Apparat anzusehen.

Er ist vielmehr ein Komplex von mehreren Apparaten, welche durch verschiedene Gruppierung einzelner Elemente desselben gebildet werden.

In statischer Beziehung sind 3 gesonderte Apparate zu unterscheiden, nämlich: a) der Apparat für den Sohlenstand, gebaut nach dem Grundsatze des Bowstringgewölbes; b) und c) die Apparate für den Großzehenstand und für den Kleinzehenstand, gebaut nach dem Grundsatze der federnd tragenden gebogenen Säule, ähnlich der Lendenwirbelsäule.

Das einfachste Gewölbe für den Sohlenstand wird gegeben durch den Metatarsusknochen der 3. Zehe, das Os cuneiforme III, das Os cuboides und des Kalkaneus. — Ergänzung findet dasselbe durch das Os naviculare und den Astragalus. — Das Os metatarsi II und I mit ihren cuneiformia wirken als innere Seitenstützen des Grundgewölbes.

Die Bänder des Fußes zerfallen, der Trennung des Fußes in die drei verschiedenen Apparate entsprechend, in vier Hauptgruppen, nämlich: a) quere Vereinigung der Zehen bzw. der Knochen der vorderen Reihe der Fußwurzel; b) plantarer longitudinaler Bänderzug für den Sohlenstand; c) und d) dorsaler innerer und äußerer schräger Bänderzug für die beiden Arten des Zehenstandes. Der Metatarsusknochen der großen Zehe bewahrt durch den Ausschluß von stärkerer querer Verbindung die Freiheit seiner Aktion, welche sich namentlich in der abstoßenden Bewegung des Ganges geltend macht. Der Astragalus ist durch die Eigentümlichkeit seiner Einfügung als Meniskus charakterisiert und geeignet, in den drei Apparaten als lastübertragend zu wirken.

Viel Ähnlichkeit hat hiermit die Königsche Ansicht: Nur der äußere, vordere und hintere Teil des Fußskelettes berührt beim normalen Fuß im Stand den Boden. Beim normalen Gang auf ebenem Boden trägt Metatarsus II die Last. Der äußere und innere Metatarsuskopf sowie der laterale Fußrand sind Stützen gegen seitliches Umkippen. „Von diesen Teilen wölbt sich allseitig die Planta pedis und der innere Fußrand bildet die Kuppel, etwa der Articulatio talo naviculare entsprechend." Die Tragfähigkeit werde garantiert durch die Keilform der Bausteine mit der Keilspitze nach unten, die jedoch elastisch verschiebbar seien. Diese Knochen werden gehalten durch die elastischen Bänder und den ligamentösen Apparat, sowie durch die Aponeurosis plantaris, welche sich als Bogensehne vom Kalkaneus nach den Mittelfußköpfchen ausspanne. Er betont die kontraktile Kraft einzelner Muskeln zur Vermeidung von Überbeanspruchung der Bänder und zwar nennt er hier hauptsächlich den Tibialis posticus und die kleinen Muskeln der Sohle. „Unter gewöhnlichen Verhältnissen trägt der Muskel allein die Garantie der Stütze und erst bei Ermüdung treten die Bandapparate in Wirkung."

Lorenz verwirft die Auffassung des ganzen Fußes als eines einheitlichen Gewölbebaues. Er nimmt zwei Gewölbebogen an, einen äußeren und einen inneren. Der äußere Fußbogen werde gebildet durch das Aneinanderliegen der Ferse und des Würfelbeines sowie der Mittelfußknochen 4 und 5. Er bezeichnet ihn als außerordentlich fest konstruiert, aufruhend mit dem Höcker des Fersenbeines und den Köpfchen der Mittelfußknochen. Als seinen Scheitel bezeichnet er die Gelenkspalte zwischen Ferse und Würfelbein. Den inneren Fußbogen läßt er bestehen aus den drei inneren Mittelfußknochen, den Keilbeinen, dem Kahnbein und dem Sprungbein. Er laste mit seinem hinteren Ende auf dem äußeren Gewölbebogen. Der äußere Fußbogen trage durch Vermittelung des Talus die ganze Körperlast. Die Verbindung der beiden Fußbögen im Gelenk zwischen Talus und Kalkaneus sei beweglich und werde durch die Belastung zu einer festen. Als Sicherung des äußeren Bogens bzw. der Fußwölbung nennt er 1. die Gestalt und Festigkeit der Knochen, besonders am Fersen- und Würfelbeingelenk, und 2. die plantaren Bänder und die Plantaraponeurose und 3. die kurzen plantaren Muskeln. „Die Muskeln, deren Sehnen hinter dem inneren Knöchel verlaufen, nämlich der Tibialis posticus, haben mit der Sohlenwölbung nichts zu tun. Vermöge seiner Insertion am Höcker des Schiffbeines kann der letztgenannte Muskel zwar den inneren Fußrand an seiner schwächsten Stelle stützen; allein der letztere kann nicht einsinken, solange der äußere Fußbogen noch besteht." Auf diesen hat der Tibialis posticus nicht den mindesten Einfluß. Der äußere Fußbogen, also die Fußwölbung, wird in ihrem Bestande gesichert 1. durch die Gestalt und Festigkeit der Knochen; 2. durch die Straffheit und Stärke der plantaren Bänder und die Plantaraponeurose und 3. durch die Wirkung der kurzen Sohlenmuskeln. Gemeinsames, gleichzeitiges Zusammenziehen derjenigen Muskeln, deren Sehnen hinter den inneren Knöchel verlaufen, im speziellen des Tibialis posticus, haben mit der Erhaltung des Gewölbes nichts zu tun.

Szymanowski verbindet ein äußeres und inneres Fußgewölbe zu einer Einheit und faßt beide zusammen als Nischengewölbe auf. Der Metatarsus V liege der ganzen Länge nach auf. Der Kopf des Mittelfußknochens 1 sei das vordere Ende des vorderen Fußbogens, die

vordere Ecke des Nischengewölbes. „Beide Füße bilden zusammen ein Kuppelgewölbe, welches nur vorn unterbrochen ist, seine Grundsteine bilden das Tuber calcanei, die Tuberositas metatarsi V und die Sesambeine der Großzehe. Später spricht er von einem Kreuzgewölbe. Der eine Teil gehe in der Richtung des Mittelfußknochens 1 durch die Keilbeine nach dem Tuberculum externum des Kalkaneus, der 2. Teil in der Richtung des Metatarsus V in das Tuberculum internum des Kalkaneus. Das Fußgewölbe sei ein bewegliches organisches Gerüst, zusammengehalten durch elastische Bänder und die Gelenkkapseln. Sayre bezeichnet als Stützpunkte das Fersenbein und die Metatarsophalangealgelenke 1 und 5. Von diesen läßt er zwei Gewölbe ausgehen, ein longitudinales bzw. anteroposteriores und ein queres transversales. Beim Stehen auf beiden Füßen würden belastet das Fersenbein und die Köpfchen der Mittelfußknochen 2 und 3. Hohmann sagt sehr richtig, der Fuß sei seinem Wesen nach noch nicht völlig erkannt und erklärt, enthalte noch manches Rätsel. Er faßt den Fuß auf als einen zweiarmigen Hebel mit langem vorderen und kurzem hinteren Arm und Drehpunkt in der Knöchelgabel, ein kunstvolles Gefüge aus 26 Knochen ohne die Sesambeine. Es werde durch Bänder und Muskeln zusammengehalten. Am wichtigsten seien das lange Sohlenband und das Ligamentum calcaneo cuboideum plantare, welches den äußeren Knochenbogen des Fußes in seiner Lage halte. Als Zusammenhalter bezeichnet er ferner die kurzen Fußmuskeln, deren Tonus von großer Bedeutung sei. Bei Belastung werde der Fuß etwas gestreckt, alle Teile würden gleichmäßig etwas nach unten verschoben ohne Veränderung des Lageverhältnisses. Steudel sagt wohl zutreffend, man habe die verschiedensten Gewölbearten ins Fußskelett hineinkonstruiert. „Ein ganz unregelmäßiges Gewölbe, das sich mit keinem anderen bekannten Gewölbe vergleichen und ferner mathematisch bestimmen läßt.“ Den Lorenzschen äußeren und inneren Bogen läßt er mit kleinen Modifikationen gelten. Er bestreitet die Existenz eines einzigen mittleren Gewölbes, während Hoffa die Ansichten von Lorenz und die von Meyer nebeneinander einhergehen läßt und Nasse den äußeren und inneren Längsbogen verwirft. Steudel nennt den inneren Bogen den Hauptbogen, dessen hinterer Abschnitt durch den äußeren Bogen sekundär unterstützt werde. Vorn könne ein Querbogen sein mit Unterstützung am Metatarsuskopf 1 und 5 und variabler Abflachung infolge von Senkung anderer Mittelfußknochen. Manchmal seien alle gesenkt und Stützen. Erhalten werde das Gewölbe gegen die Last durch die Festigkeit der Bänder, Knochen und der am Fuße inserierenden Muskeln der Sohle und langen Muskeln. Riedinger vergleicht den Fuß mit einem asymmetrischen Brückengewölbe, welches durch den Talus einerseits belastet wird. „Bei unsymmetrischer Belastung dieses Gewölbes erfolgt der Gegendruck oder Kämpferdruck, der von der unbelasteten Bogenhälfte ausgeübt wird in der Richtung der Verbindungslinie ihrer beiden Gelenke (Scheitelfüße und Kämpferdruckfüße). Durch den Punkt, an den sich diese Verbindungslinie in ihrer Fortsetzung mit der Richtungslinie der Last schneidet, muß auch der Kämpferdruck der belasteten Seite hindurchgehen, wenn sich die drei Kräfte, Last und die durch sie hervorgerufenen Kämpferdrücke das Gleichgewicht halten sollen.“ Der äußere Fußbogen werde gebildet durch Kalkaneus, Kuboid, Mittelfußknochen 4 und 5, der innere von Kalkaneus, Talus, Navikulare, Kuneiforme I, II, III, Metatarsus I, II, III. Die vorderen Stütz-

punkte sind die Metatarsusköpfchen 1, 2, 3, 4 und 5 und der ganze Metatarsus V durch seine Tuberositas. Petersen gibt als Stützpunkte an: Fersenbeinhöcker, Kopf des Metatarsus I, die Tuberositas des Metatarsus V. Die Spannung der Muskulatur sei für die Erhaltung des Gewölbes sehr wichtig, der Tibialis anticus die Kette einer Kettenbrücke mit Ansatzpunkt medial und unten am Keilbein 1 und Metatarsus I, der Tibialis posticus sei hinter dem Sustentaculum calcanei verankert, setze am Keilbein 1 an, wirke wie der Zug einer Bogensehne. Der Peronaeus longus spanne das Gewölbe von der äußeren Seite her in der Quer- und Längsrichtung. Er vermutet, daß auch die langen Strecker und Beuger der Zehen und die Muskeln der Fußsohle zur Erhaltung des Gewölbes beitragen. Das innere Gewölbe flacht sich ab bei Pronations- und Abduktionsbewegung, sowie bei Belastung. Der menschliche Fuß darf nicht aufgefaßt werden als ein einheitlicher Gewölbebau, der die Körperlast trägt, vielmehr sind beteiligt in den verschiedensten Stellungen einzelne Teile dieses Skeletts und ihrer Gewölbeverbindung in ungleicher Weise bei der Belastung. Er unterscheidet weiter innerhalb physiologischer Grenzen eine Varus-, Valgus- und Mittelstellung, mit denen das standtragende Gewölbe wechselt. Bei der letzteren Stellung trägt der von Meyerschen mittlere Bogen die Last. Ein queres Metatarsalköpfchengewölbe nimmt er nicht an. Der Fuß sei sehr anpassungsfähig an Unebenheiten, wozu ein solches unzweckmäßig sei. Die vorderen Stützpunkte wechseln vielmehr je nach der Tätigkeit der Muskulatur. Nehme man den Mittelfußknochen 1 fort, so lege sich der Fuß um wie ein dreibeiniger Tisch nach Absägung eines Beines. Die Schwerlinie verlaufe nach hinten und innen, weil das Sprunggelenk nicht gerade über dem Fersenbein liege, sondern nach innen. Der belastete Fuß befinde sich schon in Pronation und zwar entstehe normalerweise hiebei im Sprungfersenbeingelenk Pronation, im Chopart Reflexion und Abduktion, im oberen Sprunggelenk Flexion. Von Bändern ist am wichtigsten das Ligamentum calcaneo naviculare plantare, Ligamentum deltoideum, Fascia plantaris. Eine eigentliche Beweglichkeit finde sich nur im oberen Sprunggelenk und im Chopart. In den anderen Gelenken sei die Verbindung zwischen dem Knochen so straff, daß eine Beweglichkeit auszuschließen sei, abgesehen natürlich von den Zehengelenken. Der ruhende normale Fuß bilde eine Art Nischengewölbe mit dem Sprungbeinkopf als Schlußstein, bzw. höchster Stelle. Das Gewölbe bekomme seine Festigkeit durch die Gestalt der Fußknochen, die im allgemeinen oben länger seien als unten und die sehr starken Bänder unten, oben seien die Bänder zart. Durch Belastung wird der Taluskopf nach unten gedrückt, drängt Schiffbein und Sustentaculum tali auseinander, drückt Schiffbein nach vorn und spannt das Ligamentum calcaneo naviculare plantare und das Ligamentum calcaneo cuboideum stark an. Das Fußgewölbe werde im Chopart abgeflacht. Nach Henke wird die Fußhöhlung normalerweise erhalten durch die Sohlenmuskeln und bei Ermüdung dieser wird Knochen- und Bänderhemmung zu Hilfe genommen. Lazarus hält den Metatarsus 2 allein für den Hauptstützpunkt, weil er am längsten und an seiner Basis fest fixiert sei und außerdem durch ihn der eigentliche Scheitel des Gewölbes gehe. Momburg machte Gipsabzüge nach der belasteten Erde, welche folgendes Ergebnis hatten: Beim Gehen und Stehen sind die Hauptstützpunkte die Köpfchen der Metatarsen II und III, die anderen Köpfchen sind Nebenstützen, welche in Funktion treten, wenn 2 und 3 nicht gleich-

mäßig, sondern das eine oder andere stärker belastet werden. (Pro- und Supinationsstellung.) Bei stärkerer Belastung von 2 springt 1, und bei stärkerer Belastung von 3, 4 und 5 helfend ein. Zu ähnlichen Resultaten kommt Muskat durch das Studium von Röntgenplatten belasteter normaler Füße im Alter von 18 und 17 Jahren. Die vorderen Stützpunkte sind die Köpfchen der Metatarsen II und III. Auch Baisch machte Röntgenuntersuchungen: Beim normalen Fuße liegt das Navikulare dem Caput tali fest an. Die obere Begrenzungslinie des Talus, Navikulare und der Kuneiformia bildet beim unbelasteten Fuße eine unterbrochene, leicht gebogene Linie, die bei Belastung tiefer tritt infolge Nachgiebigkeit der Weichteile unter der Sohle. Doch wird das Lageverhältnis der Knochen zueinander nicht verändert, so ist z. B. die Lagebeziehung des Talus zum Kalkaneus bei Belastung dieselbe wie ohne Belastung. Die Ansicht von Meyer und Hoffa vom mittleren Fußbogen erkennt er nicht an.

Ich selbst habe im verflossenen halben Jahre sehr viele normale Füße auf Belastung der Metatarsalköpfchen beim aufrechten Stehen untersucht und stets Belastung sämtlicher Köpfchen gefunden, niemals wurden nur 1 und 5 oder 2 und 3 allein oder die Köpfchen anderer Mittelfußknochen belastet. Seitz fand in 57 % einen nach oben konvexen transversalen Bogen mit dem Scheitel im dritten, die seitlichen Stützen am 1. und 5. Metatarsuskopf. In 17 % lagen alle in einer Ebene, in 20 % das Köpfchen des 3. am tiefsten, in 2 % die Köpfchen 1 und 3 am tiefsten, in 4 % 1, 4 und 5 am tiefsten. Die Tuberositas des Metatarsus V lag nie dem Boden auf. Bossi bezeichnet den Fuß als einen Komplex von mit Kugelgelenken versehener Bogen, die am vorderen Stützpunkt ein Scharnier und am hinteren eine Einkeilung besitzen. Sie seien in zwei Systeme zu trennen. Das eine bestehe aus zwei Scharnierbogen und das andere aus drei Scharnierbogen. Das erste werde gebildet durch die Ferse, das Würfelbein und die Mittelfußknochen 4 und 5, das zweite durch die Ferse, das Sprungbein, das Kahnbein, die 3 Keilbeine und die Mittelfußknochen 1, 2 und 3. Der Talus sei Belastungsträger. Giani fand normalerweise die Sehne des Tibialis anticus in 2 Bündel geteilt, in ein hinteres mit Insertion am 1. Keilbein und ein vorderes an der Innenfläche des Metatarsus I. In 8 % der Fälle fehle das Bündel für den Metatarsus I, oder sei nur angedeutet. In letzteren Fällen fand er 50 % Plattfüßige. Bei der normalen Belastung beim muskelkräftigen Menschen werden die Köpfe der Mittelfußknochen 1 und 5 belastet. Hierfür spricht eine Beobachtung Brünings, welcher bei sporttreibenden Studenten mit leistungsfähigen Füßen Schwielen unter diesen Köpfchen sah. Metatarsus II und III ruhe auf der Höhe eines Quergewölbes, welches durch die Mittelfußköpfchen gebildet wird. Als Beweis für seine Annahme der Abstützung mit den Köpfchen des 1. und 5. Metatarsalknochens führt er die Häufigkeit der indirekten Frakturen des 2. und 3. Mittelfußknochens als Marschgeschwulst an, weil diese nur unter pathologischen Verhältnissen den Boden berühren. Anderer Ansicht ist Schanz: „Die Köpfchen der Metatarsi stehen nicht in einer Ebene, sondern im Raume, auf der Mantelfläche eines Zylinders. Alle Metatarsusköpfchen stützen vorn das Gewölbe, nur bei verschiedenen Phasen der Fußbewegungen in verschiedener Lage. Es rollt der Fuß im Schritt nach vorn, nacheinander über alle Köpfchen weg."

Über die Ausdehnungsfähigkeit des menschlichen Fußes in Länge und Breite hat Golebiewski eingehende Studien gemacht. Danach

kommt diese vor sowohl aktiv als passiv, letztere durch die Belastung, erstere durch aktive Muskelkontraktion im ruhenden Zustande. Die Knochen sollen dabei Rotationsbewegungen machen, welche bestimmt sind durch ihre Gestalt. „Ein Fuß mit gutem und hohem Gewölbe dehnt sich nur dann besser aus als ein Fuß mit weniger gutem und niederem Gewölbe, wenn er kräftiger entwickelt und besser geübt ist.“ Doch hat diese Ausdehnungsfähigkeit ihre Grenzen, so daß bei längerem Stehen, sowohl auf beiden als auf einem Fuße, durch Muskelkontraktion Verkleinerung eintreten kann, besonders wenn die Belastung ungewohnt und zu schwer war. Die Fußmuskeln, die sonst im Zustande tonischer Erregung sich befinden, dehnen sich von dieser Grenze ab nicht mehr mit den Bändern aus. Bei der Ausdehnung des Fußes verändert sich seine Form, so daß sogar der Umfang des Sprunggelenks eventuell vermehrt wird, kontrolliert durch Messung über die Malleolenprominenz. Die untere Gelenkpartie der Unterschenkelknochen kann sich demnach erweitern und zusammenziehen. Er definiert das Fußgewölbe „die zu einem Hohlraum angeordnete Gruppierung der Fußknochen“, beim Stehen berühren den Boden Kalkaneus, Kuboid, Metatarsus V mit Tuberositas und Capitulum und vorn alle Metatarsusköpfchen. Die hintere Grenze des Gewölbes bildet die Tuberositas calcanei, die vordere die 5 Metatarsusköpfe, seitlich existieren keine Grenzen. Am äußeren Fußrand ist ein tiefer liegendes Flachgewölbe neben dem höheren, welches sich daran anlegt. Das Fußgewölbe ist ein federnder Apparat, der das Gehen erleichtert und den Körper vor Erschütterung bewahrt, seine Gestalt unter dem Einflusse der Belastung verändert (Hanggewölbe, Standgewölbe, Schrittgewölbe). Beim Schritt werden die Bänder gedehnt, der Muskeltonus am Innenrande gesteigert. In der Standstellung tritt eine allgemeine Senkung der Fußknochen ein, am meisten in seiner Mitte und zwar am äußeren Rande. „Der menschliche Fuß dehnt sich bis dahin aus, als der Körper Lasten zu tragen gewohnt ist, wird die Grenze überschritten, dann arbeiten die Muskeln seinen elastischen Bänderzügen antagonistisch entgegen, der Muskeltonus geht in stärkere Kontraktion über, das Gewölbe bildet einen Hohlraum, welcher sich sowohl in den verschiedenen Stellungen des Fußes als auch aus verschiedenen Ursachen in seinen Einzelstellungen sehr leicht verändern kann.“ Für diese Muskelhemmungen hat sich Hagenbach-Burckhardt ebenfalls interessiert: sicher waren sie lange unbekannt, unterstützen die Bänder, weil sie eben die Fähigkeit haben, sich zu verkürzen, was die Bänder nicht können.

Einer Pariser Dissertation von Jeanne aus dem Jahre 1887, die sich auf persönliche Studien gründet, entnehme ich Nachstehendes über das Fußgewölbe und seine Muskelphysiologie. Er berechnet den Index des Fußgewölbes aus der Höhe, gemessen von der Tuberositas navicularis bis zum Boden, dividiert durch die Länge vom Tuber calcanei bis zum Kopf des 1. Mittelfußknochens. Dieser beträgt beim Erwachsenen 0,57, beim 10jährigen 0,235, beim 5jährigen 0,207. Der kleine Index beim Kinde sei durch die Entwicklung und die verhältnismäßige horizontale Lage des Kalkaneus bedingt. Die Fuß- bzw. Unterschenkelmuskulatur teilt er ein: 1. in Gewölbespanner, die an beiden Endpunkten des Gewölbes ansetzen; 2. in Abflacher, die an einem Ende inserieren, und 3. in indirekt wirkende Muskeln. Der Peronaeus longus ziehe die Basis des Metatarsus I stark in den Winkel zwischen Kunei-

forme I und Metatarsus II. Infolge der Lage des Gelenkspaltes wird das Kuneiforme I nach hinten und außen gedrückt, das Gewölbe wird so in Länge und Breite verkürzt, gleichzeitig rotiert Metatarsus I einwärts und senkt sich, das Kuboid steigt vor dem Kalkaneus auf, nimmt Metatarsus IV und V mit. Dadurch wird der Außenrand des Fußes stärker gewölbt. Der Tibialis posticus bringt den Lisfrancschen Gelenkspalt dorsal zum Klaffen. Die Köpfchen der Mittelfußknochen 1, 2 und 3 senken sich, das Kuneiforme I wird gegen das Navikulare gepreßt, dieses nach unten, hinten und innen und dann nach oben gedrückt. Bei beendeter schärfster Anspannung dreht sich das Navikulare noch weiter nach innen und nähert sich dem Malleolus internus. Der Flexor digitorum communis longus hebt den Vorderfuß und adduziert, der Flexor hallucis wirkt ähnlich, aber schwächer. Von den Plantarmuskeln hält der Adductor hallucis die Köpfchenreihe zusammen. Der Abductor magnus senkt die Mittelfußköpfchen und zieht sie nach hinten. Das Navikulare steigt auf, der Metatarsus 1 rotiert schwach. Der Triceps surae wirkt indirekt, streckt und bringt den Talus nach vorne und innen. Ebenfalls interessant sind die anatomischen Untersuchungen dieses Referenten über akzessorische Insertionen: Der Peronaeus longus übt seine Funktion noch aus nach der Entfernung des Metatarsus I und Kuneiforme I, an denen er hauptsächlich ansetzt, infolge seiner Inserierung an die benachbarten Bänder und Muskelansätze (kurze Beuger, Interossei), ferner an die Plantarfaszie, Keilbein 2 und 3, Ligamentum calcaneo cuboideum inf. Dadurch gewinnt er Verbindung mit den Basen der 4 äußeren Zehen. Der Peronaeus brevis hat Verbindung mit den kurzen Zehenbeugern, dem Peronaeus longus, der Plantarfaszie, dem Kuboid und der dorsalen Kapsel des Gelenks zwischen Kuboid und Metatarsus V. Der Tibialis anticus hat akzessorische Verbindung mit Kuneiforme II, Navikulare und Plantarfaszie, der Extensor digitorum longus mit der Plantarfaszie durch die Metatarsalpartien hindurch.

Der knöcherne Fuß mit den Bändern hat nach Engels keine Tragkraft. Er erhält sie durch die Muskeln, bildet nur der Form, nicht der Funktion nach ein Gewölbe. Die innere Struktur der Knochen läßt er sich bilden nach der Richtung der Zug- und Druckkräfte. Er widerspricht hiemit den Ansichten Triepels, welcher die Architektur der Spongiosa in Abhängigkeit bringt von der äußeren Knochenform: Die Spongiosaelemente sind keine insubstanziierten Spannungstrajektorien. Das Resümee der Engelsschen Studien lasse ich hier wörtlich folgen: „Die Anordnung der Spongiosa im Fußskelett zeigt uns: Der Fuß ist ein kompliziertes System geradliniger Streben, welche durch die Muskeln und Bänder der Fußsohle in ihrer gegenseitigen Lage erhalten werden. Wir unterscheiden ein Haupt- und ein Nebensystem, welche aber nicht im funktionellen Gegensatz zueinander stehen, sondern sich gegenseitig ergänzen. Die vordere Verstrebung läuft in die Metatarsenköpfchen aus, die hintere in den Tuber calcanei. Die vordere Hauptstrebe, im allgemeinen Lorenz' ‚innerem Bogen' entsprechend, setzt sich aus den ersten drei Metatarsen, den Keilbeinen, dem Schiffbein, Taluskopf und Hals zusammen und ist durchweg geradlinig. Die vordere Nebenstrebe, zum Teil Lorenz' ‚äußerem Bogen' entsprechend, besteht aus Metatarsus IV und V, Würfelbein und Fersenbein bis zur hinteren Gelenkfläche. Ihre Geradlinigkeit ist durch seitliche, auf die Belastung des Hauptsystems zurückführende Druckwirkungen unterbrochen, sie bildet aber keinen Bogen. Vordere Haupt-

und Nebenstrebe vereint sind als Hohlrinne angeordnet, die durch Muskelzug und die konzentrische Wirkung der Belastung selbst zusammengehalten wird. Die hintere Strebe, von der Talusrolle bis zum Tuber calcanei reichend, ist kompliziert durch die Einschiebung des Supinationsgelenks zwischen Talus und Kalkaneus, was einen vorderen Stützpunkt für den letzteren und dadurch seine innere Anordnung als Zugdrucksystem nötig macht. Die Struktur der hinteren Strebe verläuft deshalb auch im Kalkaneus mehr nach vorne geneigt als im Talus, ist aber sonst geradlinig. Die hintere Strebe trifft mit der vorderen Hauptstrebe in der Talusrolle zusammen, mit der Nebenstrebe dicht unterhalb des hinteren Kalkaneusgelenks. (Dieser Ansicht ist auch Baisch.) Die Längsspannung wird unterhalten durch den Flexor digitorum brevis, Abductor digiti V, Quadratus plantae, Abductor hallucis, Flexor hallucis brevis, Flexor digiti V brevis." Riedinger, Meyer, Hoffa, Franke u. a. halten den Tibialis posticus für den Hauptstützer des Gewölbes, während ihm Nicoladoni hiebei jede Bedeutung abspricht. Duchenne, Nelaton, Chaput betonen die Schwäche des Peronaeus longus für das Einsinken des Gewölbes. Nach Chaput entfernt sich alsdann der Kahnbeinhöcker von der kleinen Fersenapophysis, der Astragaluskopf steigt herab durch die Schwere des Körpers in den Raum zwischen den beiden Knochen. Barwell nennt als Gewölbespanner den Peronaeus longus und brevis, Tibialis posticus und anticus und Flexor hallucis longus. Franke, Müller, Bossi erwähnen den günstigen Einfluß des Tibialis anticus auf die Gewölbestützung. Im allgemeinen nennen ja die Anatomen den Tibialis anticus einen dorsalen Beuger und Einwärtsdreher. Nach Gianis Untersuchungen fehlte in 70 % von 300 Fällen die anziehende Wirkung des Tibialis anticus auf die Fußspitze und ist von verschiedener Intensität. Er hält die starke Sehne des Flexor hallucis longus für den Heber der medialen Seite des Kalkaneus infolge von Wirkung auf das Sustentaculum tali. Sie schützen so den Kalkaneus vor der Überschreitung des physiologischen Drehwinkels. Die Längsspannung werde unterhalten durch den Flexor digitorum brevis, Abductor digiti V, Quadratus plantae, Abductor hallucis, Flexor hallucis brevis, Flexor digiti V brevis. Er bezeichnet die langen Unterschenkelmuskeln und besonders den Tibialis posticus und die Peronäen als Quergewölbespanner. Beim einseitigen Aufsetzen des Fußes treten diese Muskeln wechselnd in Tätigkeit und zwar bei Belastung des lateralen Randes der Tibialis posticus, des medialen Randes der Peronaeus longus.

Die Untersuchungen Duchennes ergeben folgendes: Die Ursache des Pes valgus liegt 1. in einer Verringerung der Kraft des M. peronaeus longus, bzw. in dessen gänzlicher oder teilweiser Lähmung und 2. in einer Kontraktur dieses Muskels, welcher inseriere am Metatarsus I proximal und lateral und allein den Metatarsuskopf 1 plantarwärts ziehe, so das Fußgewölbe erhaltend. Bei seinem Ausfalle könne der Großzehenballen nicht so kräftig wie in der Norm am Boden aufgedrückt werden. Es trete Minderung des Fußgewölbes ein. Der Peronaeus longus halte beim Gehen und Stehen den medialen Rand des vorderen Fußteiles fest am Boden gedrückt, der Triceps surae den anderen Rest der Planta pedis. Wird der Muskel kontrahiert, so tritt Abduktion und Rotation des Außenrandes ventralwärts ein. Ist er gelähmt, so verschwindet das Fußgewölbe, weil der Tibialis anticus, der Antagonist, die gesamten Knochen ventralwärts

zieht. Bei Lähmung des Peronaeus longus erschlaffe das Ligamentum calcaneo cuboideum inferius, welches normalerweise das Körpergewicht trage. Es sei das stärkste aller Ligamente, dehne sich alsdann aus. Für Interessenten möchte ich hier die Physiologie der Bewegungen von Duchenne sehr empfehlen. v. Hovorka bezeichnet die drei Peronealmuskeln als Pronatoren, den Tibialis anticus und den Triceps surae als Supinatoren. Der Peronaeus longus sei außerdem noch Abduktor und Extensor, wobei er die Fußhöhlung vermehre, der Peronaeus brevis den Fuß in Mittelstellung versetze zwischen Beugung und Streckung. Dem Tibialis anticus komme ferner zu Supination, Adduktion, dem Tibialis posticus Adduktion, geringe Supination und Mittelbewegung zwischen Beugung und Streckung. Der Triceps surae sei Strecker und Supinator, er unterstütze ferner die Adduktion, strecke im speziellen hauptsächlich die äußere Hälfte des Vorderfußes und den ganzen Hinterfuß. Der Extensor digitorum longus besorge die Zehenstreckung sowie die Abduktion und Pronation des Fußes. Der Extensor hallucis longus sei ein Hilfsmittel des Tibialis anticus, der Extensor hallucis proprius kräftiger Supinator. Durch kombinierte Mitarbeit zweier oder mehrerer Muskeln entstehe Beugung, Streckung, Pro- und Supination.

Der Anatomie von Braus entnehme ich nachstehende Notizen: Die Sehne des Tibialis anticus wickelt sich um den inneren Fußrand bis auf die Plantarfläche und inseriert ungeteilt oder mit zwei getrennten Zipfeln am Kuneiforme I und Metatarsale I. Bei beweglichem Fuße ist er Dorsalflektor. Verschiebe sich die Sehne unter das Kreuzband, so veranlasse er Dorsalflexion, sowie geringe Pro- und Supination. Der Tibialis posticus inseriere hauptsächlich an der Tuberositas navicularis und Kuneiforme I und mit Zipfeln an den meisten anderen Tarsalien auch am Kalkaneus. Seine Kontraktion bewirke Supination, Adduktion, Flexion, der Flexor hallucis longus inseriere am Endglied. Er sei Großzehenbeuger und Abwickler des Fußes. Seine Wirkung auf den gesamten beweglichen Fuß ist Flexion, Adduktion, Supination. Beim Standbein unterstützt er das Gewölbe, verhütet das Entstehen des Knickfußes. Dir Wirkung des Flexor digitorum longus auf den beweglichen Fuß ist Plantarflexion. Supination und Adduktion, beim Standbein unterstützt er das Gewölbe, welches die Sehne unterfängt. Das Sprungbein bezeichnet er als Schlußstein des Fußgewölbes, der unter der Last des Körpergewichtes versuche, die übrigen Fußwurzelknochen auseinanderzutreiben oder nach innen abzurutschen. Der Fuß werde bei Belastung weder länger noch breiter, wohl aber häufig kürzer und schmäler. Die kurzen Fußmuskeln stellen die Mittelfußknochen verschieden ein, je nachdem die Last von allen fünf gleichmäßig getragen wird, oder nur von einem oder von wenigen. Die Bänder allein halten das Gewölbe nicht. Alle Muskeln unterstützen das Gewölbe in irgendeiner Weise aktiv. Er nennt den Fuß einen zweiarmigen Hebel mit nischenartiger Aushöhlung, die beim Neger durch Muskelmassen, beim Neugeborenen durch Weichteile ausgefüllt sei. Da der innere Fußrand viel stärker gewölbt ist als der äußere, so ist er besonders befähigt, die Körperlast zu tragen. Der Fuß wird bei vielen Individuen durch die Belastung ein wenig schmäler, wobei aktive und passive Komponenten zusammenwirken.

Osgood hat das Kraftverhältnis der Adduktoren und Abduktoren an einer größeren Serie von Fällen untersucht. Beim normalen Fuß

überwiegen die Adduktoren. Je mehr der Fuß in Pronation kommt, treten die Abduktoren mehr in die Erscheinung. Nach Strassers Ausführung umfaßt der Begriff Fußgewölbe tatsächlich nicht viel mehr als die Vorstellung von der Wölbung des Fußes. „Wir kommen in der richtigen Würdigung der Konstruktion des Fußskeletts weiter, wenn wir dasselbe als eine kompliziert gebaute, in der Mitte am Talus von oben (doch durchaus nicht vertikal) belastete, an den Enden durch den Boden unterstützte oder durch Muskelzug hochgehaltene Brücke, oder als einen gegliederten zweiarmigen Hebel betrachten. Vorn läuft die Brücke in fünf Schenkel aus, von denen bald nur die inneren oder der innerste, bald nur die äußeren, bald auch alle zugleich benutzt werden. Im Tarsus zeigt sich eine Sonderung in zwei Brückenbalken, von denen der innere, höher gelegene, die Druckeinwirkung (Belastung) seitens des Unterschenkels aufnimmt. Die Ansichten der Autoren über die Gewölbekonstruktion des Fußes gehen weit auseinander. Beim aufrechten Stand mit aneinander geschlossenen Fersen wenn Pronatoren und Supinatoren nicht besonders angepannt sind, werden neben Ferse die Köpfchen der Metatarsen I und V die Hauptunterstützungspunkte, aber auch der mittlere Metatarsuskopf ohne und mit äußerem Fußrand beteiligt. Beim aufrechten Stand, durch abwechselnde stärkere Anspannung der Pronatoren und Supinatoren, sowie der Plantarbeuger übernehmen bald die inneren Teile der Sohle, bald die äußeren die hauptsächlichste Unterstützung. Man darf sich deshalb nicht an eine einzige bestimmte Form der Belastung halten.“ Die untere Verklammerung könne bewirkt sein durch plantare Bänder oder Muskeln, bzw. durch die Plantarfaszie, die ein wichtiger Teil der Längsfaserung sei und sich ausspanne zwischen der Ferse und überhaupt dem hinteren Teil des Fußskeletts einerseits und den basalen Platten der Metatarsophalangealgelenke und Zehen anderseits. Im vorderen Teil der Sohle halte die Querfaserung der Faszie die Fußwölbung der Quere nach zusammen. „Die Spannung der langen, am Sprungbein vorbeiziehenden Muskeln dient nicht zu Verklammerung des Fußgewölbes in seiner ganzen Länge, sondern kommt nur dem vorderen Teil zugute.“ Auch ist die Spannung variabel und nicht unmittelbar von der Abplattung des Fußgewölbes abhängig, während solches bei den plantaren Bändern und auch einigermaßen bei den kurzen plantaren Muskeln der Fall sei. Er rechnet den Trizeps zu den Supinatoren an der Talokalkaneusjunktur. Die übrigen langen plantaren Muskeln, die vom Unterschenkel in die Plantarrinne treten, seien Supinatoren, sämtliche dorsale Muskeln Pronatoren. Die Muskelwirkung des Tibialis anticus und in geringerem Grade des Tibialis posticus am Chopart sei Supination, der dorsale Extensor der Zehen, der Peronaeus tertius und besonders der Peronaeus brevis und longus seien Pronatoren. Hohmann schließt sich diesen Ausführungen an. „Mit Strasser fasse ich den Fuß als eine Art kompliziert gebaute Brücke auf, die in der Mitte am Talus von oben her belastet wird und an ihren Enden oder Fußpunkten vorn und hinten unterstützt ist und teilweise durch Muskelzug hochgehalten wird. Nach vorn verläuft die Brücke in fünf Schenkel aus, von denen bald nur die inneren, oder der innerste, bald nur die äußeren, bald aber auch alle zugleich benutzt werden.“

Roeren bezeichnet die Bewegung, die der Peronaeus longus hervorruft, als Fußsenkung und Pronation, Abduktion des Vorderfußes, Flexion des Metatarsus I, Rollung des inneren Fußrandes plantarwärts.

Das wesentlichste sei das Herabziehen des Großzehenballens und des inneren Fußrandes, wodurch das Fußgewölbe verstärkt werde und zwar am deutlichsten bei gleichzeitiger Funktion des Trizeps, den er bei Plantarflexion als Supinator, Adduktor bezeichnet. Die Hauptwirkung des Peronaeus brevis sei Abduktion und Annäherung des äußeren Fußrandes an den äußeren Fußknöchel, bzw. Pronation. Der Tibialis posticus adduziert den Vorderfuß, knickt im Chopart und Vorchopart plantar ab, beuge im Talokruralgelenk und rolle den äußeren Fußrand unterwärts (Supination). Der Tibialis anticus beuge den Fuß gegen den Unterschenkel und hebe den medialen Fußrand, ziehe den Kopf des ersten Mittelfußknochens nach oben und innen. Er könne Verstärkung und Abflachung des Gewölbes hervorrufen. Dieser Autor fährt fort: „Bei Kontraktion des Tibialis anticus plus Peronaeus longus wird das Kuneiforme I hochgezogen, der Kopf des Metatarsus I abwärts gedreht (Verstärkung des Gewölbes). Der Tibialis anticus adduziert, supiniert, dorsalflektiert, vermehrt das Gewölbe. Der Extensor hallucis longus ist Fußheber, der Extensor digitorum longus Heber des äußeren Fußrandes. Er bringt den Fuß in Valgusstellung, flacht das Gewölbe der Planta pedis ab. Der Flexor hallucis longus senkt den Fuß und beugt im Lisfranc, Vorchopart und Chopart plantar, vermehrt das Gewölbe. Der Flexor digitorum longus zieht den vorderen lateralen Fußrand abwärts und adduziert ihn. Die Muskeln der Sohle dienen der Erhaltung und Erhöhung des Gewölbes, besonders der Flexor digitorum brevis, Flexor hallucis brevis, Quadratus plantae, Caput obliquum des Adductor hallucis. Der größte Prozentsatz der auf die Fußgelenke wirkenden Muskelenergie wirke im Sinne der Spitzfußstellung und Vermehrung des Gewölbes. Nach P e t c o befindet sich der normale Fuß in Mittelstellung zwischen extremer Pro- und Supination mit einer Exkursionsweite von 60°. Als Gewölbehalter bezeichnet er den Tibialis anticus und posticus und als Spanner des Bogens die kurzen Plantarmuskeln, welche von ersteren unterstützt würden. Die Sehne des Tibialis posticus inseriere in zwei Partien, einer medialen an der Tuberositas navicularis und einer lateralen unten am Kuneiforme I und II."

B a r d e n h e u e r ist der Ansicht, daß am wichtigsten seien die Plantarmuskeln und weniger in Frage kämen der Tibialis anticus, posticus, Flexor hallucis longus, Flexor communis. Beim Berühren des Bodens durch den Kopf des Metatarsus I und II sollen sich kontrahieren die inneren kurzen und die langen Plantarmuskeln. D e b r u n n e r und T a n d l e r lassen den Abductor hallucis als Gewölbespanner eine wichtige Rolle spielen. Seine Hauptfunktion sei die Erhaltung des Gewölbes an der medialen Seite, was bekanntlich D u c h e n n e bestreitet. K r u c k e n b e r g sagt: „Im Sinne der modernen Mechanik läßt sich der Fuß als ein Gewölbe überhaupt nicht auffassen." Das Fußskelett bestehe aus zwei Streben, dem Mittelfuß und dem Kalkaneus. „Zwischen diese schieben sich keilförmig die kleinen Fußwurzelknochen ein, bilden Verbindung der vorderen und hinteren Strebe. Die normale Gestalt wird erhalten durch die Festigkeit der Knochen und durch die Elastizität der Muskeln und Bänder an der Plantarseite, welche bei der Belastung auf Zug beansprucht werden." Er schiebt in den Vordergrund die Wirkung des Tibialis posticus, Flexor hallucis longus, Flexor digitorum commis brevis und von Bändern das Ligamentum plantare longum und die Fascia plantaris. „Die Muskeln treten als Hilfstruppen in Funktion, wenn die Bänder

übermäßigem Zug ausgesetzt sind, als reflektorischer Vorgang. Die auf dem Gewölbe ruhende Last, welche auf die vorderen und hinteren Stützpunkte des Fußes einwirkt, zerfällt, an letzteren angelangt, nach dem Parallelogramm der Kräfte in zwei, in eine vertikal zum Erdboden und eine horizontale parallel zur Unterlage wirkende Kraft. Die letztere schiebt die Unterschenkelstützpunkte nach vorn, bzw. hinten, flacht das Gewölbe ab." Die Tragfähigkeit des Fußes sei bei der gleichen Belastung eine verschiedene, je nach deren Einwirkung am Scheitel des Gewölbes bzw. vor oder hinter demselben. Lackner läßt die Längsgewölbe erhalten werden durch die Knochen und Gelenkbänder, sowie durch einzelne Muskeln an der Plantarseite des Fußes (Abductor hallucis, Tibialis posticus, Peronaeus longus, Flexor hallucis longus). Abflachend sollen wirken Tibialis anticus und Peronaeus tertius.

Auf dem Orthopädenkongreß 1920 bestritt Michaelis die Berechtigung des Ausdrucks „statischer Plattfuß" mangels kausalen Zusammenhangs. Unter Statik verstehe der Physiker „die Lehre vom Gleichgewicht der an einem Körper oder Körpersystem angreifenden Kräfte". Dies sei nur bei einem starren Körper möglich, ein Zustand, der am menschlichen Körper ausgeschlossen sei. Bei diesem finden auch in der Ruhe Kräfteverschiebungen statt, und hiedurch Bewegungen, deren Erforschung die Kinetik studiere. Also sage man richtiger kinetischer Plattfuß. Die physiologische Bedeutung des Fußes sei, beim Stehen eine Unterstützungsfläche abzugeben, beim Gehen die Fortbewegung des Körpers zu unterstützen und eine Federung zur Verminderung von Schädigungen der Organe zu verhindern. Die Unterstützungsfläche sei vorn begrenzt durch die Köpfchen der Mittelfußknochen 1 und 5 und hinten durch das Tuberculum calcanei. Den Vorderfuß bis Chopart bezeichnet er als die eine, Talus plus Kalkaneus als die zweite Stütze. Der Winkel werde zusammengehalten durch starke Plantarbänder, die eine Vergrößerung desselben bei Belastung gestatten und unterstützt werden durch die Muskeln. Er leugnet eine praktische Bedeutung des äußeren Fußbogens (Lorenz), der gebildet wird vom Metatarsus IV und V plus Kuboid und Kalkaneus, weil dieser Fußteil dem Boden aufruhe, aber mit Druckfederung durch Polsterwirkung der Weichteile. Das Chopartsche Gelenk sei das wichtigste, deshalb finde man auch hier und zwar an dessen medialen Teil die meisten arthritischen Veränderungen. In ähnlichem Sinne äußert sich Fick: „Die Fußwurzel und die Mittelfußknochen sind durch die sie verbindenden Bänder zu einer Art von federndem Gewölbe neben- und übereinander aufgebaut. Es ist ebensowenig gerechtfertigt, beim Fuß von einer Kuppel wie von einem Nischengewölbe, oder von einem lateralen oder medialen zu reden. Mir scheint es vielmehr das natürlichste und einfachste, zu sagen, daß es sich den fünf Mittelfußknochen entsprechend um fünf längsverlaufende Gewölbebogen handelt, die vorn untereinander zu einem queren Gewölbe verbunden sind. Nach hinten konvergieren die fünf Längsbögen zu einem einzigen Fuß- oder Stützpunkt des Fersenhöckers hin, während vorn jeder seinen eigenen Stützpunkt, das Mittelfußköpfchen, besitzt. Mehrere Knochen sind an mehreren, das Fersenbein natürlich an allen fünf Gewölbebögen beteiligt. Der erste Gewölbebogen bildet den medialen Fußrand. Er setzt sich zusammen aus dem ersten Mittelfußknochen, dem ersten Keilbein, dem medialen Teil des Kahn-, Sprung- und Fersenbeines. Der zweite Bogen setzt sich

aus dem Keilbein 2, dem mittleren Teil des Kahn-, Sprung- und Fersenbeines zusammen. Der dritte Bogen besteht aus dem dritten Mittelfußbein, dem Keilbein 3 und dem lateralen Teil des Kahn- und Fersenbeines. Den vierten Bogen bildet der Mittelfußknochen 4, der mediale Teil des Würfelbeines, der mediale Teil des vorderen Fersenbeinfortsatzes und der Fersenbeinkörper. Der fünfte Bogen setzt sich zusammen aus dem Mittelfußknochen 5 und dem lateralen Teil des Würfel- und Fersenbeines. Die Scheitel aller fünf Bögen fallen etwa in die Spalte des Chopartschen Gelenks. Die fünf Bögen haben verschiedene Spannweiten und Krümmungen. Der längste und höchste Bogen ist der zweite. Das Sprungbein kann nicht Schlußstein sein. Auch ohne den Talusschlußstein hält das Gewölbe fest zusammen und hält Belastung von oben aus. Die Körperlast drückt nicht auf den Scheitel, sondern auf den hinteren Teil des Gewölbebogens. Sie drückt vermittels des Sprungbeines auf das mit seinem vorderen Teil schräg aufwärts gerichtete Fersenbein und sucht dies niederzudrücken. Das vorn erhobene Fersenbein wird aber von den fünf nach hinten konvergierenden Gewölbebogen gestützt. Die größte Stützkraft hat wohl der zweite Bogen. Das quere Fußgewölbe hat mit dem Tragen der Körperlast direkt gar nichts zu tun. Es erfährt keine Belastung durch den Körper. Der Mechanismus des Fußgewölbes entspricht natürlich keiner einzigen Gewölbeart der Technik." Am passendsten findet F i c k den Ausdruck verklammertes Gewölbe. Der Sehne am Bogen vergleichbar werde das Gewölbe verklammert durch die Zwischenknochenbänder, die plantaren Längsbänder und die Plantaraponeurose. „Solange die plantaren Bänder nicht dauernd gedehnt werden, oder dauernd verlängert sind, ist ein Zusammensinken des Fußgewölbes undenkbar." Als Hilfskraft bezeichnet er den Tonus der Sohlenmuskulatur und der Supinatoren, sowie die Spannung der Sohlenaponeurose. Durch Messung sei nachgewiesen, daß bei Belastung im unteren Sprunggelenk und im Chopartschen Gelenk eine Pronationsbewegung erfolge. Der Menschenfuß mit Weichteilen stützt sich beim Stand auf Ferse, laterales Sohlengebiet und Enden der Phalangen, beim Skelett auf Processus medialis des Tuber calcanei, Basis des Capitulums Metatarsi V und Sesambeine des Capitulums Metatarsi I. Der Knickungswinkel betrage beim Europäer im belasteten Zustande 20—38°. Die Krallenstellung der Zehen ist die natürliche Stellung des Menschenfußes.

B r ü n i n g läßt den vorderen Schenkel des Bogens Metatarsus I und II auf der Höhe eines Quergewölbes ruhen. Den Boden berühren die Köpfchen der Metatarsen I und V. Die Last des Körpers läßt er den mittleren Fußbogen tragen. Das Quergewölbe sei schon im ersten Embryonalmonat ausgeprägt als alte phylogenetische Einrichtung. Nach W e i d e n r e i c h ist der „Fuß der Wirbeltiere ihrer besonderen Lebensweise angepaßt. Der menschliche Fuß dient zum Gehen, Stehen, Laufen, Springen". Er spricht von zwei Skelettreihen, einer medialen und einer lateralen, ähnlich wie L o r e n z. Die mediale Reihe liege hinten der lateralen auf, vorn seien die Enden nebeneinander ausgebildet. „1. Der hintere Abschnitt der lateralen Reihe (Kalkaneus), dem der gleiche Abschnitt der medialen Reihe aufruht, ist gegen den vorderen Abschnitt winklig abgeknickt. 2. Die vorderen Fußwurzelknochen, die Metatarsalia, liegen nicht in einer ebenen Fläche, sondern bilden in ihrem proximalen Abschnitt einen queren Bogen mit dorsaler Konvexität und plantarer

Konkavität." Von der Querwölbung spricht er nicht im Sinne eines eigentlichen Gewölbes, sondern von einer dachartigen Anordnung, bei der sich nur der laterale Teil aufstütze, der mediale in der Luft schwebe. Ferner unterscheidet er einen Stellungsbogen und einen Strukturbogen. Der Fuß des Fötus und des Kindes in den ersten Lebensjahren befinde sich in Supinations- oder Kletterstellung, die aufgegeben werde durch eine Pronationsbewegung infolge des Gehens und Stehens. Im architektonischen Aufbau des Skeletts bringt er zum Ausdruck Quer- und Längsanordnungen. 1. Eine quere durch den Strukturbogen der Mittelfußknochen mit lateraler Kantenstellung und medialem Absinken. 2. Eine Längsrichtung durch Schrägstellung des Kalkaneus bzw. Aufrichtung und plantarer Abknickung des Vorderfußes im praekalkanealen queren Tarsalgelenk.

Sehr reserviert drücken sich Demmer, Romich und Rotter in einer gemeinsamen Arbeit aus: Der Bau des Fußgewölbes ist ein ungelöstes Problem. Als Organ des Ganges sei er unter dem Einfluß der Muskelwirkung ein Mechanismus eines ungleicharmigen Hebels, ein federndes, bogenförmiges Gebilde, als Organ für statische Belastung eine Tragekonstruktion, wozu der Bandapparat das Skelett ergänze. „Der Fuß stellt in bezug auf die Längsachse einerseits den Mechanismus eines Geschwindigkeitshebels in der Form von Bandfedern dar, die im vorderen Teil nebeneinander und am Scheitel der Stelle der Lasteinwirkung übereinandergelagert sind, anderseits eine Tragekonstruktion, die wir mit gleichem Rechte als ein durch Dreieckversteifung mittels Zugbänder stabilisiertes Polygonalsprunggelenk, als auch als einen Fachwerksicherträger, sowie endlich auch als ein zusammengesetztes Gewölbe in der Form der ungleichseitigen Parabel, einen Zweigelenkbogen auffassen können, wie es unter den gegebenen Bedingungen des Materials nicht zweckmäßiger gedacht werden kann. Im Querschnitt zeigt der Fuß hinten einen starren massiven Körper, im mittleren Teil eine feste Gewölbeform und vorn ein Gewölbe mit geringerer Tragfähigkeit und größerer elastischer Biegsamkeit." Die Muskulatur sei zur Erhaltung des Gewölbes beim Stehen nicht notwendig, beim Gange drehen die Muskeln den Fuß in Supination, Dorsalflexion und Adduktion, beim Spielbein wird das Gewölbe unter den Spannungsgrad der Muskulatur gestellt. Lange läßt die Fußknochen einen Längsbogen bilden, der bei Belastung hinten mit dem Tuber calcanei, vorn mit den Mittelfußköpfchen aufliegt. Vorn sei ein Querbogen, welcher gebildet werde von den Köpfchen der Mittelfußknochen. Die Last werde hier getragen von den Köpfchen der Mittelfußknochen 1 und 5. Der lange Bogen werde in Spannung gehalten durch Tibialis anticus, Tibialis posticus, Flexor hallucis longus und den Bandapparat der Fußsohle, der Querbogen durch den Transversus pedis. Antonelli bezeichnet als Halter des transversalen Gewölbes das Ligamentum plantare longum, die Plantarfaszie und andere Bänder, die plantaren Fußmuskeln und die Sehnen des Tibialis posticus, Peronaeus longus, Flexor digitorum longus, Flexor hallucis longus und als Spanner des Längsgewölbes, den Flexor plantaris brevis, Abductor hallucis, Flexor digiti quinti, Caro quadrata mit Lumbricales und Interossii und Abductor hallucis. Er nennt die Aufstellung eines transversalen und longitudinalem Gewölbes schematisiert.

Kürzer äußern sich Frohse und Frenkel: Die Muskeln der Fußsohle geben dem Gewölbe einen sichereren aktiven Halt als die

passiven Bänder, doch seien eventuell viel wichtiger die Unterschenkelmuskeln, wie Peronaeus longus, Tibialis posticus, Flexor hallucis und Flexor digitorum longus. Die Supination wird kräftig ausgelöst, wenn beide Tibiales zusammenwirken, die Pronation durch die drei Peronei. Hueter bezeichnet den Tibialis anticus, Extensor hallucis longus, Extensor digitorum longus und Peronei als Pronatoren, Abduktoren und Heber der Fußspitze, den Tibialis posticus, Flexor digitorum communis longus, Flexor hallucis longus als Supinatoren mit nebenwirkender Adduktion und Plantarflexion der Fußspitze. Nach Lorenz sind die Befestigungsmittel der Fußbögen die starken Massen des Ligamentum calcaneo cuboideum plantare, das über die ganze Fußsohle ausstrahlt, die Plantarfaszie, das Ligamentum tibio calcaneum naviculare, Ligamentum calcaneo naviculare externum. Der Muskulatur spricht er geringe Bedeutung zu, doch erwähnt er, daß eine sehr kräftige Sohlenmuskulatur bei weichen Knochen mit schlaffen Bändern eine Abflachung verhindern könne. Widerstandsfähige Knochen, Bänder und Muskeln müssen zusammenwirken, der Tibialis posticus sei der kräftigste Supinator des Talotarsalgelenkes und Antagonist der Peronei. Henke hebt hervor die Wirkung der Sohlenmuskulatur und besonders des Tibialis posticus, den Hoffa, Franke, Frank und Nicoladoni als den bedeutendsten Gewölbehalter bezeichnen, und zwar wegen seiner fächerförmigen Ausbreitung unter dem Taluskopf bis in den Tarsus hinein. Nach Ausschaltung des Tibialis posticus allein sah Nicoladoni keinen Plattfuß entstehen, auch nicht nach Ausschaltung aller Wadenmuskeln, wohl aber nach Durchschneidung des Nervus tibialis posticus hinter dem Malleolus internus, wegen Lähmung der Sohlenmuskeln, die demnach in erster Linie das Gewölbe erhalten sollen.

Haglund spricht vom normalen Fuß wie folgt: „Der Fuß ist eine Gewölbekonstruktion komplizierter Art. Man kann vom orthopädischen Standpunkt aus teils von den longitudinalen Gewölben in den Metatarsalstrahlen sprechen, teils vom vorderen Quergewölbe.“ Als Stützpunkte bezeichnet er bei normaler Belastung die Ferse und die Metatarsophalangealgelenke der Zehen 1 und 5. Er macht weiter darauf aufmerksam, daß bei der Bewegung die statischen Verhältnisse andere sind, die Mittelpartien des vorderen Quergewölbes gegen den Boden gedrückt werden. Das Talokruralgelenk sowie der Talokalkanealkomplex befinden sich in Valgusstand. Debrunner hat in neuester Zeit am stehenden und belasteten Fuße von Leichen sowie durch Röntgenplatten Untersuchungen gemacht über die Muskelphysiologie des Fußes. Diesen nach setzt sich bei belastetem Fuße die Wirkung des M. extensor hallucis longus zum großen Teil in Stauchungskraft um. Der Fuß wird verkürzt, das Längsgewölbe erhöht. Der M. extensor digitorum communis wirkt in ähnlicher Weise auf das Fußgewölbe, ferner hat er eine pronatorische Tätigkeit. Der M. tibialis anticus zieht das Gewölbe in die Höhe. Der M. peronaeus longus verschmälert stark den Mittelfuß, vermehrt das Quergewölbe, proniert den Vorderfuß. Er ist beim belasteten Fuße der Gewölbeerhalter.

Zum Schlusse verweise ich auf die schönen Ausführungen von Biesalski und Meyer über die physiologische Sehnenverpflanzung und lasse die Zusammenfassung derselben wörtlich folgen: „Bei jeder Fußbewegung sind stets sämtliche Muskeln beteiligt, sei es als Mithelfer, sei

es als Bremser. Der Zug eines Muskels bewirkt stets einen Fußausschlag nach allen drei Richtungen des Raumes in kurvenförmig gleitender Bewegung. Diese drei Komponenten sind niemals gleich, sondern meist sind zwei, jedenfalls aber eine den anderen unterlegen. Obwohl (oder vielleicht weil) der Tibialis ein kräftiger Extensor ist, wird seine viel schwächere Adduktion und Supination leicht von anderen Muskeln überwunden. Richtunggebend ist dabei in erster Reihe das Talotarsalgelenk mit seinen einzelnen Gelenkflächen. — Ist dieses nicht mehr normal durch Schlaffheit oder Starre der Bänder, durch Veränderungen der Gelenkflächen selbst (arthritische Prozesse, Asymmetrie, Subluxationen), so werden die physiologischen Fußbewegungen eingeschränkt oder bis in ihr Gegenteil verändert. Die Hacke geht nicht immer sinngemäß mit dem Vorderfuß mit wie bei einem starren Stabe, der an der Grenze seines hinteren und mittleren Drittels an einem Punkte aufgehängt ist, sondern die Vorderfußbewegungen gehen in dem Talotarsalgelenk öfters verloren oder werden gar in ihr Gegenteil abgeändert. Zwar wird die hauptsächlich im oberen Sprunggelenk stattfindende Extensions-(Flexions-)Bewegung des Vorderfußes von der Hacke nach der entgegengesetzten Seite, dem Ausschlag des kürzeren Hebels entsprechend, mitgemacht, aber von den überwiegend zum unteren Sprunggelenk und Chopart gehörigen Kantungs- (Prosupination) und Seitenbewegungen (Abduktion, Adduktion) geht von der Kantung häufig schon so viel verloren, daß diese Bewegung in der Hacke auf Null sinkt; und die Seitenbewegung kann sogar ins Gegenteil umschlagen; z. B. beim Peronaeus, der ein Plattfußmuskel katexochen ist, weil er Vorderfuß sowohl als Hacke nicht nur proniert, sondern auch abduziert. Beim Tibialis anticus ist die extensorische Komponente weit größer als die supinatorische und adduktorische. — Umgekehrt ist beim Tibialis posticus die Kantung und Seitenbewegung weit stärker als sein Plantarzug. — In manchen Fällen macht ein Muskel eine Bewegung, die ihm sonst nicht zu eigen ist, z. B. kann der Tibialis anticus abduktorisch wirken. Das ist aber stets nur relativ. Wenn er nämlich über seine eigene Adduktionsgrenze durch einen Synergisten hinausgeführt ist und er bekommt jetzt das Übergewicht über diesen, so führt er den Fuß bis an seine (des Tibialis) äußerste Adduktionsgrenze zurück, was als eine relative Abduktion zum Ausdruck kommt. Ähnliches wird u. a. bei den Peronaei bezüglich der Pronation beobachtet. — Beim Flexor digitorum ist die adduktorisch-supinatorische Komponente erheblich stärker als die plantarflektierende. Wirken Tibialis anticus und Achilles zusammen, so erreichen sie, während Extension und Flexion sich ungefähr die Wage halten, in Adduktion und Supination eine Höchstgrenze, die weit über der Summe der gleichartigen Einzelbewegungen dieser Muskeln liegt. Man kann das einen „kompensatorischen Kräftezuwachs" im mechanischen Sinne nennen, einen „ausgleichenden Richtungswechsel der Bewegung". Dasselbe gilt für die Pronation beim Zusammenwirken von Peronaeus longus und Extensor hallucis.

Der statische Plattfuß

1. Seine Statik und Mechanik

Der grundlegenden und exakten Arbeit von M e y e r s entnehme ich nachstehendes: Der Plattfuß ist ein nach innen umgelegtes Gewölbe. Das

innere Fußgewölbe ist nicht gedehnt, aber gestreckt. Der äußere Fußrand ist verkürzt. Um diese Behauptung zu beweisen, machte er exakte Messungen, welche ergaben, daß fibröses Gewebe nicht dehnungs-, sondern nur streckfähig, eine Kompression der Knochen nur bei Nachgiebigkeit derselben möglich sei. Die Gelenkverschiebungen kommen zustande durch Ummodelung der Knochen, partielle Zerreißungen der Bänder und hiedurch Verlängerung derselben infolge sehr starker oder wiederholter kleiner Überlastungen. Die Grundursache der Umlegung des Fußgewölbes sei die Überdrehung des Sprungbeines gegen die übrigen Fußwurzelknochen um eine schiefliegende Achse, welche von der inneren Seite der oberen Fläche des Talushalses in die Mitte des unteren Randes der hinteren Fläche des Kalkaneus geht. Diese Achse sei bei beginnendem Plattfuße in der Belastung um 10,5° mehr gegen die Fußsohle geneigt als beim normalen Fuße. Das Plus der Drehung werde als Valgusbewegung des Fußes gegen das Sprungbein deutlich. Das Fersenbein komme in Valgusstellung und verändere seine Gestalt, so daß sein äußeres Tuberkulum gehoben und das innere allein belastet werde. Auch das Würfelbein stelle sich in Valgusstellung. Die Bänder, welche diese Knochenbewegungen zu verhindern suchen, werden gedehnt, die Querlinie kommt nach innen von der Großzehenlinie, die Knochen verändern sich durch Druckatrophie. Der Gegendruck des Bodens geht an der äußeren Seite des Talus vorbei. Die Lageveränderung des Kalkaneus wird bewirkt durch den Druck auf das Sustentakulum von oben her und Gegendruck des Bodens auf den Körper des Kalkaneus von unten her. Er machte diese Untersuchungen an skelettierten Füßen. Weiter fand er eine Lageveränderung zwischen den Unterschenkelknochen und dem Komplex Talus calcaneus und zwar so, daß der Processus posterior nach oben gezogen wird. Der vordere Teil des Fußes werde sekundär verändert, indem sich das Kahnbein und die Keilbeine schräg nach außen begeben, gegen das Würfelbein angedrängt werden und von diesem auf den Processus ant. calcanei geschoben werden. Eine Gestaltveränderung der Knochen hat er nicht notiert, weil jeder Plattfuß seine individuelle Eigentümlichkeit habe. Des großen Interesses halber, welches seine Ausführungen haben, lasse ich den Rückblick über seine Studien hier wörtlich folgen.

„Die in Vorstehendem gegebene Untersuchung läßt erkennen:

1. daß die Plattfußbildung nicht auf einem senkrechten Hinabsinken des Scheitels des Fußgewölbes beruht, sondern

2. daß die Grunderscheinung in derselben eine Valguslage des übrigen Fußes, zunächst des Kalkaneus, gegen den Astragalus ist, und

3. daß sich mit dieser Grunderscheinung als eine ergänzende Nebenerscheinung eine Abknickung des vorderen Teiles des Fußes nach oben und außen gegen den hinteren Teil desselben verbindet;

4. daß der Grund dieser Erscheinungen indessen nicht in einer Erschlaffung der plantaren Fußwurzelbänder zu suchen ist,

5. daß vielmehr der Ausgangspunkt für die Umwandlung eines normal angelegten Fußes in einen Plattfuß in einer Überdrehung des Astragalus nach innen zu finden ist, selbstverständlich unter Mitwirkung des Gegendruckes des Bodens, indem

a) die Valgität, welche zunächst den Kalkaneus betrifft, zurückzuführen ist auf die durch die Überdrehung herbeigeführte Lage der Schwerlinie nach innen von der Großzehenlinie und

b) die Einknickung zurückzuführen ist auf die Hebung des hinteren Fortsatzes des Kalkaneus nach oben und außen durch den Zug der infolge der Überdrehung des Astragalus entstandenen Anspannung des Ligamentum calcaneo-fibulare,

6. daß die in dem Plattfuß zu beobachtenden gegenseitigen Lageveränderungen der Fußwurzelknochen nicht durch Bändererschlaffung ermöglicht und allmählich vermehrt werden, sondern durch Druckatrophie der aufeinander gedrängten Knochenflächen;

7. daß die beiden für höchste Grade des Plattfußes bezeichneten falschen Gelenke sich aus den beiden Elementen, aus welchen die Plattfußbildung besteht, erklären lassen, nämlich:

a) das Gelenk zwischen Fibula und Kalkaneus aus der Valgität des letzteren und

b) das Gelenk zwischen Navikulare und der oberen Fläche des Collum astragali auf die Einknickung.

Zu richtigem Verständnis der gegebenen Darstellung und dieses Rückblickes ist indessen noch auf folgendes aufmerksam zu machen.

In der Entwicklung der Bewegungs- und Verschiebungserscheinungen, namentlich der Drehung des belasteten Astragalus, ist der leichteren und verständlicheren Darstellung zuliebe meistens der Astragalus als das Bewegte und der übrige Fuß als das durch den Boden Festgestellte angesehen, während in Wirklichkeit der Astragalus, durch den Unterschenkel festgehalten, das Ruhende ist und der übrige Fuß das durch den Gegendruck des Bodens Bewegte."

Lorenz ist durch eingehende Studien zu anderen Anschauungen gekommen. Er läßt den Pes valgus acquisitus entstehen durch Einsinken (Reflexion) des äußeren Fußbogens und durch ein teilweises Abgleiten des inneren Fußbogens von dem äußeren. Es handle sich um eine kombinierte Kontraktur der Fußwurzelgelenke. Die normale Architektonik des Fußes werde vollständig vernichtet. Die Kontrakturen seien bedingt durch die Belastung des Fußes bei dauernder Einhaltung übertriebener Stellungen der Gelenke, welche über den normalen Exkursionsumfang nach einer Seite fortgeführt werden, um die normale Gelenkachse vor sich gegangen sind. Hieher gehört die Pronationskontraktur im Talotarsalgelenk, sowie die Flexionskontraktur im Unterschenkelsprungbeingelenk. Die Stellungen der Gelenke können durch Bewegungsvorgänge zustande kommen, welche nicht um die normale Gelenkachse geschehen, sondern als amphiarthrotische Verschiebungen der Gelenkskörper aneinander aufgefaßt werden müssen. Der Talus gleitet unter entsprechender Bänderdehnung bei der Pronationslage des Gelenks nach vorne, innen, oben, so daß bei stark ausgeprägten Plattfüßen die ursprünglich aufeinander liegenden Fußbögen nebeneinander gelagert werden. Nach Henke besteht das Wesen des Plattfußes, den er als Pes flexus, adductus, reflexus, pronatus bezeichnet, in einem Stellungswechsel der Gelenkkomplexe und davon abhängiger Oberflächenveränderung an den betreffenden Knochen. Der Plattfuß entstehe durch Widerstandsmangel in der Energie der Muskeln, welche dem Einfluß des Körpergewichtes Widerstand zu leisten haben bei Vermehrung der Belastung. Den Muskeln werde zuviel zugemutet oder ihr Tonus oder Innervation sei vermindert, und zwar nennt er die Sohlenmuskeln, die Tibiales und die Wadenmuskeln. Ermüden diese, so tritt Bänder- und Knochenhemmung ein, welche allmählich nachgibt, so daß sich pathologische Ver-

schiebungen der Gelenke ausbilden. Das Talotarsalgelenk weicht im Sinne der Pronation und Abduktion aus, der Taluskopf schiebt sich abwärts und einwärts, so daß der Kalkaneus mit dem vorderen Ende neben dem Taluskopf steht. Die Hauptursache des Plattfußes sei Muskelinsuffizienz. Er verwirft den Tonus bindegewebiger Gebilde.

Der Ansicht Rosers nach spielt beim Plattfuße die Spannung der Peronealsehnen, der Strecksehnen, die Dehnung des Bandapparates infolge zu großer und anhaltender Belastung der Fußwurzelgelenke die Hauptrolle. Der einseitige Druck erzeuge Druckzustand oder im wachsenden Alter ungleiches Wachstum bzw. einseitiges Schwinden am oberen Rande der betreffenden Knochen oder einseitiges Wachsen am unteren Rande derselben. Hierdurch werde das Gewölbe abgeplattet. Ähnlicher Ansicht ist Hueter. Auch er nimmt einen Exzeß der normalen Umbildung der Knochen und Gelenke an. Als die Kraft, welche dies bewirkt, bezeichnet er den Druck des Körpergewichtes auf den Kalkaneus beim Gehen und Stehen. Das Höhenwachstum des Knochens werde auf der Linie des Kontaktes gehemmt, der Processus anterior calcanei wird, da der Fuß bzw. das Talotarsalgelenk in die pronierte Stellung gedrängt wird, durch den Druck niedriger. Dagegen erfährt das Höhenwachstum des Knochens am Sustentaculum tali eine Steigerung, weil es vom Druck entlastet ist. Diese Umformung führt dann auch zu einer Verschiebung der Knochenhemmungen und die Bewegungsexkursion wird verlagert. Reismann bezeichnet den Plattfuß als eine Kontraktur der Extensoren und Pronatoren, wobei die Pronation im Talotarsalgelenk vermehrt sei. Im Beginn mit Insuffizientwerden der Plantarflexoren, wodurch sich eine Kontraktur der Dorsalflexoren ausbilde, sich die Peronaei verkürzten und so die Pronation steigerten. Hiedurch werde der ganze vor dem Taluskopf liegende Teil des Fußes gehoben, das Navikulare heruntergedrückt in die Wölbung des inneren Fußrandes. Die nicht in Kontakt bleibenden Gelenkflächen würden atrophisch und durch die anstemmenden Knochenränder eingedrückt. Sayre spricht dem Nachgeben des Tibialis anticus, der das Fußgewölbe stütze, eine große Rolle zu. Das Gewölbe senke sich alsdann, es bilde sich ein abnormer Druck auf einen Teil des Fußes aus, der von der Natur hiezu nicht eingerichtet war. In den Gelenken des Navikulare, der Kuneiformia, des Kuboid und Metatarsale IV und V entwickle sich eine Entzündung. Die Gelenkflächen drücken nicht mehr gegeneinander, sondern knicken ein. Der Druck mache sich geltend mehr auf die Ränder der Gelenkflächen, wo Blutgefäße und Nerven reichlich vorhanden sind. Es kommt zu einer Entzündung der Knochenhaut, des Knochens und der Synovialis. Nasse wiederum steht mehr auf dem Boden, daß das wichtigste bei der Entwicklung des Plattfußes sei nachgebende Knochenhemmungen und Umformungen derselben bei normaler Festigkeit. Riedinger bezeichnet als Ausgangspunkt der Plattfußbildung eine Überdrehung des Sprungbeines nach innen, die Achsendrehung um die untere schiefe Achse „von der inneren Seite der oberen Fläche des Talushalses in die Mitte des unteren Randes der hinteren Fläche des Kalkaneus". Die Achsendrehung sei schraubenförmig. Bei fixierter und stark nach außen gedrehter Fußspitze werde der Talus durch Rotation des Unterschenkels nach innen aus dem Gefüge des Fußgerüstes herausgewälzt. Die Deformität sei aufzufassen als eine Knickung oder Durchbiegung an irgendeiner Stelle zwischen Unterschenkel und Fuß (Pes reflexus rotatus

inflexus). Hass läßt als Ursache eine Störung im Bereiche des Muskelnervengebietes die Hauptrolle spielen. Durch übermäßige Inanspruchnahme einer bestimmten Muskelgruppe trete eine Störung des Muskelgleichgewichtes ein.

Nach Ewald kann der Talus nur Volar- und Dorsalflexion machen. Dem widerspricht in gewisser Beziehung die Beobachtung Nienys, wonach die Volar- und Dorsalflexion des Talus im Talokruralgelenk nicht um eine völlig horizontal und frontal verlaufende Achse geschieht. Nach Ewalds Ansicht kann deshalb der Talus bei der Entstehung des Plattfußes nur eine passive Rolle spielen. „Die wichtigsten Stellungsveränderungen führt der Kalkaneus aus, durch dessen Drehungen und Verschiebungen sich alle beim ausgebildeten Plattfuße erkennbaren Veränderungen des Skeletts erklären lassen. Der Kalkaneus verschiebt sich nach außen und nach hinten. Er dreht sich um eine sagittale, eine frontale und eine vertikale Achse." An der Leiche könne man einen Plattfuß durch Durchschneidung der Supinatoren nicht herstellen. Ein solcher entstehe vielmehr erst, und dann auch unvollkommen, nach Durchtrennung sämtlicher Talokalkanealbänder. Knochenweichheit, Muskelschwäche, insbesondere des Tibialis anticus und posticus oder des Flexor hallucis, spielen als Ursache keine Rolle. Eine beim Säuglinge schon bestehende, nicht erst sich bildende Bänderschlaffheit ist anzunehmen. Das Ligamentum calcaneo naviculare bilde zusammen mit der Gelenkfläche des Navikulare eine halbkugelförmige Pfanne für den Taluskopf. Die feste Verbindung dieses Bandes mit dem Kalkaneus ist für die Umlegung des Fußgewölbes von hoher Bedeutung.

Hocke und Bradford schildern anschaulich den Vorgang bei Beginn der Plattfußbildung: Die Bänder werden gelockert, die Muskeln können alsdann die Mehrarbeit nicht mehr leisten, zumal sie auch noch durch den bei Knickfuß hergestellten, mehr frontalen und horizontalen Verlauf der Gelenkachse, die das physiologische Stehen erschwert, erhöht wird. Nach Golebiewski kommt der Kalkaneus in Pronation, rotiert der Fuß nach außen, wenn die elastischen Bänder gedehnt werden und der Tonus der Muskulatur zu dem auf sie geübten Reiz schwächer werde. Hoffa läßt, ebenfalls unter dem Einfluß der Belastung des Körpergewichtes, den Talus unter Überdrehung auf der abschüssigen Gelenkfläche nach unten und vorn abgleiten. Der Kopf weicht dabei etwas nach hinten ab. Dies müsse natürlich in höherem Grade stattfinden bei der habituellen Haltung des Körpers, bei der der Kopf des Talus zwischen Kalkaneus und Navikulare eingetrieben werde, wobei er, den Kalkaneus in Valguslage, das Navikulare vor sich hertreibe und so einen Druck ausübe auf Kuboid, Kuneiformia und den Mittelfuß. Letzterer gerate dabei in Abduktion, werde ferner durch den Gleichdruck des Bodens in die Höhe gehoben. Schultze kommt auf Grund seiner anatomisch-pathologischen Untersuchungen zu der genetischen Einteilung in eine muskuläre, ligamentäre und ossale Form. Die erste bestehe in einer Störung des Gleichgewichtes der vorderen und hinteren Muskelgruppe. Die zweite entwickle sich aus der muskulären durch Schrumpfungen und Dehnungen der Bänder, und die dritte entstehe aus der ligamentären durch Knickung der Längsachse des Fußes. Talus und Kalkaneus drehen sich dabei um ihre Längsachse, der Vorderfuß kommt in Abduktion. Er faßt also auch die Muskelschwäche als das Einleitende auf, ebenso Joachimsthal,

welcher auf die Nachgiebigkeit des Fußskeletts, bzw. der Knochen- und Bänderhemmungen hinweist und die Lahmheit des Tibialis posticus betont. Fischer kam durch das Studium von Röntgenplatten normaler Füße bei kurzer Belastung zu folgender Anschauung: Der ganze Fuß senkt sich gering, gleichmäßig und zwar infolge von Kompression der Weichteile. Beim mobilen Plattfuße senkt sich das Gewölbe, der Kalkaneus dreht sich nach außen in der Richtung der Valgität und wird in seinem vorderen Teil viel stärker dem Boden genähert als hinten: außerdem wird er im ganzen nach hinten gedrängt. Der Talus senkt sich auch und verschiebt sich in die mediale Richtung, entfernt sich vom Kalkaneus, das Navikulare wird hiebei mitgenommen, ebenso die Keilbeine und der Mittelfußknochen 1. Auch Nové Josserand beschreibt an der Hand von Röntgenskizzen die Merkmale verschiedener Plattfußformen. Beim statischen Plattfuß sah er Fersen- und Sprungbein in Pronation, den Taluskopf in Vorwärts-, Abwärts- und Innenstellung, das Kahnbein in Subluxation nach außen und vom Talus in Vor- und Abwärtsstellung, so daß die Chopartlinie sich treppenförmig gestaltet.

Hübscher hat eingehende Studien gemacht über die Muskelphysiologie des Flexor hallucis longus. Dieser führe den pronierten Kalkaneus in Mittellage. Infolgedessen komme der Kalkaneus bei seiner Insuffizienz in Pronation. Er sei bei allen X-Füßen arbeitsunfähig, weil beim Gehen über den inneren Fußrand die Zehe 1 ausgeschaltet werde. Deutlich erkenntlich sei dieser Vorgang durch die Dorsalflexion des Nagelgliedes der Großzehe. Die Musculi tibiales nennt er die klassischen Supinatoren, die beim Plattfuß stärker seien als am normalen Fuß, während normalerweise der Flexor hallucis longus der stärkste Muskel des tiefen Stratums sei. Die Schwäche dieses Muskels beim Plattfuße sei sekundär und damit verliere der Fuß die Möglichkeit der aktiven Korrektur. Ewald schließt sich dieser Ansicht an. Fick nimmt beim Plattfuß oder Flachfuß weitgehende Verschiebungen der Tarsalknochen an: Das Sprungbein wird mit dem Kopf medialwärts adduziert, so daß die Pfanne des Navikulare nur dem lateralen Teil des Kopfes und dem Sprungbeinhalse anliegt. Kopf und Hals haben sich dabei vollkommen verändert. Der Vorderfuß mit den Keilbeinen und dem Würfelbein stellt sich gegen Navikulare und Kalkaneus in Dorsalflexion. Als Ursache sieht er eine Schwäche der Muskel und Bänder an; auch vermutet er eine Weichheit des Fußskeletts.

Der Vorgang der Abflachung der Fußwölbung ist nach Strassers Ansicht folgender: Durch Druck von oben findet beim Aufsetzen des Fußes, der in der Regel mit dem äußeren Fußrand die Unterlage zuerst berührt, infolge Widerstands des Bodens Pronation statt in den Gelenken zwischen Talus und Kalkaneus, Kalkaneus und Kuboid, vorausgesetzt, daß diese nicht durch Anspannung der Supinatoren verhindert wird. „Der subtalare Fußteil wird nach innen umgelegt, bis vorn die Sohle in ganzer Breite den Boden berührt. Zunächst übernehmen nun die mittleren Metatarsalköpfchen den Hauptteil der Belastung. Zuletzt werden bei gleichmäßiger Anspannung der Supinatoren und Pronatoren die inneren Metatarsalköpfchen mehr belastet. Dagegen sind mit bezug auf die schräge Kalkaneo-Kuboidachse die Verhältnisse andere geworden. Hier hat sich das pronatorische Moment in ein supinatorisches verwandelt, so daß die subtalare Platte nur noch am Kalkaneus anliegt.

Das kann nur unter der Bedingung geschehen, daß die Bänder, welche vom Kalkaneus zum Vorderfuße gehen, ohne Dehnung bleiben. Da für die Bewegung die schräge Kalkaneo-Kuboidachse benutzt wird, wenn der Widerstand am inneren Gewölbebogen gegen seine Formveränderung durch Bänder- und Knochenhemmung bewirkt wird, kann eine starke und langandauernde Belastung die Konstruktion zum Nachgeben zwingen, besonders wenn die Supinatoren hiebei in ihrer Kraft nachlassen." Er spricht weiter von einer Valgität des Fersenbeines mit Erhaltung des inneren Gewölbes ohne Abplattung. Sie entstehe, wenn es sich nur um eine abnorme weitgehende pronatorische Einschraubung des Talus in den subtalaren Teil handle, dessen Gestalt dabei nicht verändert wird. Der Vorderfuß wird dabei im Sinne der Supination nicht gedreht. Eine Abflachung kommt zustande, wenn die starken, an der Plantarseite und am inneren Fußrand zwischen Kalkaneus und Navikulare gelegenen Bänder nachgiebig und gedehnt werden, wobei auch durch Druckatrophie die Veränderung der Knochenform einzelner Fußknochen eine Rolle spielt. Das Nachlassen der Skeletthemmung werde begünstigt, wenn die Muskeln, welche den inneren Fußrand heben, insuffizient werden. Der Einfluß der Muskulatur, welcher das innere Fußgewölbe festhalte, mache sich geltend: „1. Durch Verhinderung des Dorsalausweichens vorderer Abschnitte des Gewölbebogens gegenüber hinteren. 2. In der Rückwärtsschiebung der vor dem Talus gelegenen Elemente in ihrer Längsrichtung gegen den Taluskopf und den Processus superior calcanei. Der Flexor hallucis longus und der Peronaeus longus sind ganz besonders geeignet, der Deformation entgegenzutreten." Weiter hemme die Dehnung der inneren plantaren Bänder, der Tibialis posticus und andere Muskeln, so der Flexor hallucis longus und Abductor hallucis. Er spricht dem Nachlassen der Muskulatur bei der Entstehung des statischen Plattfußes eine wichtige Rolle zu, bespricht die Umgestaltung der einzelnen Skelettknochen ziemlich ausführlich, die rascher vor sich gehe beim weichen Skelettmaterial und rasch sich entwickelnden Adipositas- und Resorptionsvorgängen. Ein stärkeres Wachstum an den Knochenstellen, wo die Bänder erheblich beansprucht würden, sei nachweisbar. Von Wichtigkeit sei ferner eine Störung der Ossifikationszonen infolge veränderter mechanischer Bedingungen, speziell im jugendlichen Alter. Ich lasse hier wegen der Wichtigkeit seiner Ausführungen seinen Rückblick wörtlich folgen: „Wie mir scheint, kommt es in der Regel fast gleichzeitig zu tieferem Einsinken des inneren Gewölbebogens und zu weitgehender Pronation zwischen Talus und Subtalarplatte. Der Talusexzenter wird tiefer in die subtalare Pfanne eingedreht; die Hemmung der Pronation ist ausschließlich den exaxialen Reibungswiderständen überlassen, welche bei der federnden Einklemmung zwischen Kalkaneus und Navikulare wachgerufen werden. Die dorsale Druckspannung muß bei gleicher Belastung in dem abgeflachten Bogen eine viel größere sein. Außerdem vergrößert sich mit der zunehmenden Valgität des Kalkaneus der Hebelarm des pronatorischen Moments der äußeren Kräfte; beides ist wichtig für den progressiven Charakter der Veränderung. Sinkt die innere Fußwölbung anfänglich auch nur wenig tiefer ein, und schraubt sich auch der Talus beim Stand auf dem inneren Bogen zunächst nur wenig tiefer, so stellen sich doch bei längerem Andauern der neuen Bedingungen bleibende anatomische Veränderungen ein, eine Verlängerung der plantaren Bänder und namentlich eine Druckatrophie an den dorsalen

Teilen der Skelettstücke mit Inbegriff der Rückbildung der Exzentergestalt des Talus. Das Verhältnis der verschiedenen weiteren Veränderungen an den verschiedenen Teilen des Apparates scheint nicht immer dasselbe zu sein. Das eine Mal ist die Verlängerung der Bänder minimal, die Druckatrophie das zuerst Hervorstechende, und hier wieder können erstens Keilbein, Navikulare und Talusexzenter mehr gleichmäßig oder ungleich betroffen sein. Bei fehlender Bandverlängerung unter dem Taluskopf kommt es zu keiner wesentlichen Abduktion des Vorderfußes. In anderen Fällen wird das Navikulare nach vorn und innen vom Kalkaneus weggedrängt unter Verlängerung des Ligamentum calcaneo-naviculare inferius (wenn statt derselben nicht ein stärkeres Auswachsen des Sustentakulumrandes stattfindet). Solches ist von einer Einknickung des Fußes nach innen im Chopart begleitet. Am Außenrand der Fußmitte macht sich eine stärkere Druckspannung geltend, vor und hinter der Articulatio calcaneo-cuboidea kommt es zu Druckatrophie. In den Anfangsstadien des Prozesses, der zur Bildung des Plattfußes tendiert, kann wohl durch Vermeidung der einseitigen Inanspruchnahme des Fußes und allseitiger Fußbewegung und Fußmuskelgymnastik das Weiterschreiten des Prozesses noch hintangehalten werden. An und für sich aber wohnt dem Vorgang der Deformation eine progressive Tendenz inne, indem durch die auftretenden anatomischen Veränderungen die Bedingungen für das Weiterschreiten des Prozesses begünstigt werden. Ein gewisser Abschluß ist erst erreicht, wenn die Fußaushöhlung äußerlich beim Auftreten auf den Fuß ganz verschwunden ist. Doch können jetzt noch weitere Veränderungen neuer Art hinzutreten."

Auf dem orthopädischen Kongreß im Jahre 1905 nannte Ghillini die Plattfußtheorien der Bänder, der Muskeln, der Knochen veraltet. Er weist auf die verschiedenen Formen der Bänder hin und zwar nicht nur bei verschiedenen Personen, sondern auch an den Füßen derselben. „Der Ansatz auf dem gleichen Knochen hat manchmal eine schmale Basis, und hie und da ist er in zwei oder mehrere Streifchen geteilt. Ebenso verhält es sich bei den Ansätzen der Sehnen und in gewissen nicht seltenen Fällen hat man auf lange Strecken Teilungen der Sehnen in verschiedenen Streifen bemerkt." Hiedurch würde die verschiedene Form der Füße verursacht, es könne deshalb keine Gleichartigkeit der Plattfüßigkeit geben. Die Valgusstellung der hinteren Hälfte des Fußes sei begleitet von einer Varusstellung des Vorderfußes. Er weist ferner hin auf die verschiedenartigen Verschiebungen in den verschiedenen Abteilungen des Fußskeletts, so in den Metatarsalphalangealgelenken, den Metatarsalgelenken, dem Tarsometatarsalgelenk und im Sprunggelenk und kommt zu dem Schlusse: Die Plattfüße hängen ab von einem falschen Ansatz der Bänder und Sehnen an den Knochen, welche die Fußwölbung bilden. Auch Debrunner ist von den myogenen, syndesmogenen und ossären Theorien als Entstehung mit Recht nicht befriedigt. Er nimmt eine Kombination verschiedener Theorien an. Feiß sieht in einer Abflachung des Fußgewölbes nicht immer eine Deformität, sondern eventuell eine Variation. Er nennt das Navikulare ebenfalls den Schlußstein des Gewölbes. Milo verwirft mit Recht eine Spannwölbung und spricht von einer Nischenwölbung. Um das Kuboid als Mittelpunkt läßt er sich die Tarsalia und Metatarsalia, soweit sie bei der Abflachung beteiligt, gruppieren. Unter dem fortgesetzten Druck auf die Höhe der Nische werde sie umgeformt und begebe

sich in Pronation. Weiter spricht er von einer Schraubenbewegung des Taluskopfes und einer Abdrehung des Talus vom Sustentakulum und der Einbohrung des Taluskopfes zwischen Navikulare und Kalkaneus. Doch sei dies nicht die Ursache im Plattfußprozeß, sondern ein Glied in demselben. Als Halter der Fußnische bezeichnet er die Tibiales, Flexor hallucis longus, die kurzen Fußmuskeln. Der ganze Prozeß der Senkung entstehe durch Nachlassen des muskulären Widerstands. Alsdann gebe der Bandapparat dem statischen Druck nach. Van der Bek ist ähnlicher Ansicht bezüglich der Wirkung des Peronaeus longus auf die Entstehung wie Duchenne: Wenn seine Kraft nachläßt, wird der Kopf des ersten Mittelfußknochens nicht ausgiebig plantarwärts flektiert. Hiedurch senkt sich der innere Fußrand, das Sprungbein wird schief gestellt, es bildet sich eine Valgität des Kalkaneus aus, welche das Kuboid nach unten zieht. Das Navikulare wandert am Taluskopf vorbei nach außen und luxiert beinahe ganz in einer Kategorie der Fälle, in einer andern kommt eine Ausrenkung nicht zustande durch Verhinderung der Beinkämme. Milo bezeichnet die Abflachung des Fußgewölbes bei vielen Menschen als nichts Krankhaftes. Als Beweis hiefür nennt er hervorragende Athleten, welche plattfüßig waren, deren Namen in der amerikanischen Literatur bekannt sind. Unter diesen fänden sich viele hervorragende Hochspringer, Stabspringer und Streckenläufer. Die Muskatsche Ansicht ist die: Die ganze Fußachse wird nach außen verschoben durch falsche statische Inanspruchnahme. Dies sei die Ursache des Pluttfußes. Hiedurch würden die Bänder gedehnt und zwar auch die Verbindungen der Mittelfußknochen gelockert, so daß der Vorderfuß breiter würde. Im Anschluß hiezu erwähne ich, daß Brüning jeden Plattfuß beginnen läßt als Pes planus transversus, und daß jeder Knickfuß mit dem erst sekundär entstandenen Auswärtsgang zusammenhänge. Demmer, Romich, Rotter bezeichnen den statischen Plattfuß als das Produkt des Stehens und der Körperschwere: „1. Infolge Zunahme der inneren Spannungen fast ausschließlich in der ‚gefährlichen Zone' des Plattfußherdes im Fußgewölbe, bei langdauernder Belastung im Stehen, besonders bei der habituellen Spreizstellung kommt es zum ‚Bruche' des Gewölbes und zu einer gleichzeitigen Drehung des Fußes um die ‚Plattfußresultante', wodurch ein Pes pronatus, abductus, flexus entsteht. 2. Durch die mitfolgende Drehung um die Oskulationsachse erfährt die Pronation eine geringgradige Steigerung, außerdem kommt der Talus im Vergleich zum Vorderfuß in Adduktionsstellung, so daß der Vorderfuß außer der primären Abduktionsdrehung um die Sprunggelenksachse noch eine relative Zunahme der Abduktion erfährt."

Baisch betont, daß bei verschiedenen Formen von Pes valgus mannigfache Verschiebungen und Kreuzungen der Fußwurzelknochen vor sich gehen. Die medialen Knochen (Talus, Navikulare, Kuneiformia, Metatarsus I und II) läßt er stark heruntersinken. Der Unterschenkel werde einwärts rotiert, der Kalkaneus trete tiefer, lege sich seitlich um, es entstehe ein Pes abductus. Der Taluskopf gleite auf und ab; es bilde sich eine schnabelförmige Veränderung. Der Talus sinke nach vorn und medial vom Kalkaneus herunter, der Kalkaneus werde lateral und nach hinten gedrängt, gleite unter dem Talus fort, Kahn- und Würfelbein folgen der Pronation des Kalkaneus. Das Kahnbein rotiert um seinen medialen Rand, d. h. die Tuberositas sinkt abwärts und ver-

schiebt sich nach außen und oben, wodurch das Ligamentum tibio-naviculare gedehnt wird, so daß ein Klaffen deutlich wird des dorsalen Gelenkspaltes zwischen Talus und Navikulare. Kuboid und Metatarsale IV und V folgen der Bewegung des Kalkaneus, machen dessen Pronation mit, während Kuneiformia und Metatarsus I, II, und III dem Navikulare und dem Talus folgen. Er resümiert: Unter vertikaler Belastung beim Valgus erfährt der Kalkaneus die ersten und wichtigsten Stellungs- und Lageveränderungen, aus denen alle Veränderungen des Skeletts sich ergeben. Beim Pes planus sei der Mechanismus ein anderer. Er bestehe in Plantarsenkung des Processus anterior calcanei und Einsinken des lateralen Fußrandes mit Klaffen des plantaren Gelenkspaltes zwischen Kalkaneus und Kuboid. Der Talus mit der medialen Fußreihe bleibe im Lageverhältnis zum Kalkaneus. Er schließt sich demnach Lorenz an und erwähnt, daß Planus und Valgus ineinander übergehen können.

Böhler und Hohmann kamen vor kurzem ebenso wie Strasser mit neuen Beobachtungen heraus. Nach ersterem stellt sich der Vorderfuß, d. h. die vor dem Chopart gelegene Fußpartie, gleichzeitig mit der Pronation bzw. Hypertorsion der Ferse im Chopart in den Intertarsal- und Tarsometatarsalgelenken in Detorsionsstellung und zwar so, daß das Würfelbein seine Stellung wenig ändert. „Diese Supination ist am inneren Fußrande am stärksten und nimmt nach außen zu ab." Durch diese Detorsion gegen das Sprung- und Fersenbein flacht das innere Längsgewölbe ab. „Erst sekundär können dann die Reste des inneren und äußeren Längsbogens vollkommen einsinken." Hinzu gesellen sich später Veränderungen an den Knochen, den Gelenken und Weichteilen, Verkürzungen und Verlängerungen der Bänder, Sehnen und Muskeln. Er bezeichnet diesen Fuß als Pes flexus, pronatus, abductus, reflexus, supinatus. „Das Primäre beim Plattfuß ist eine Torsion bzw. Pronation der Ferse infolge einer Schwächung der Supinatoren (Tibialis posticus, Flexor hallucis longus, Flexor digitorum longus). Der Tibialis anticus spielt dabei keine Rolle, weil er keine direkten Beziehungen zum Fersenbein hat, und eine damit zwangsläufig verbundene Supination bzw. Detorsion des Vorderfußes." Den Tibialis anticus nennt er Dorsalheber, Supinator und Abduktor des Vorderfußes. Reine Abduktionskontrakturen des Vorderfußes seien selten. Gewöhnlich gehe mit Abduktion im Chopart Adduktion im Lisfrank parallel. Ungefähr zur selben Zeit mit dieser Publikation wurden gleiche Ansichten Hohmanns bekannt. Ihnen entnehme ich nachstehendes: „Das untere Sprunggelenk hat zwei Teile. 1. Die Articulatio talo calcanea, und 2. die Articulatio talo calcaneo naviculare. Bei Ausbildung des Pes valgus tritt zuerst Pronation des Kalkaneus auf durch Drehung um die schräge Längsachse, dann senkt und dreht sich der vordere Talusabschnitt; ferner senkt sich das Navikulare. Auf der Basis dieser Einwärtsdrehung des Kalkaneus verschiebt und dreht sich das Kuboid lateral, wodurch der Vorderfuß abduziert wird. Zum Schlusse stellt sich der Vorderfuß in Supination zum Hinterfuß, infolge Bodendruckes gegen denselben bei Pronation des Hinterfußes auf seine mediale Partie, und zwar geschieht dies 1. im Chopartschen Gelenk und 2. im Gelenk zwischen Metatarsus I und Kuneiforme I. Hierauf habe zuerst Strasser aufmerksam gemacht, klinisch sei diese Erscheinung auch von v. Baeyer beschrieben worden. Weiter erwähnt er eine Senkung der vorderen Partie des Kalkaneus, wodurch das Kuboid

ebenfalls gesenkt werde, sich gegen den Kalkaneus anpresse in seiner oberen Partie und bei der lateralen Abknickung der Längsachse durch das Vortreten des Talus nach innen weiterhin zur Seite geschoben werde. Durch die supinatorische Bewegung des Vorderfußes werde das Navikulare am Taluskopf hochgeschoben, hierselbst entstehen dann atrophische und arthritische Erscheinungen. Der innere Bogen brauche dabei nicht abgeflacht zu sein. Das Gewölbe senke sich erst, wenn die plantaren Bänder nachgeben. Romich nennt den Valgus eine biologische Anpassungsdeformität für die Funktion des Stehens. Das Tragegerüst soll derartig umgestaltet werden, daß es den erhöhten statischen Anforderungen günstigere Bedingungen schafft. Interessant sind Biesalskis Untersuchungen an dem Plattfuße einer alten Frau. Sie wiesen nach, daß Formveränderungen des Fußes und seiner Gelenke die Tragwirkungen der Muskeln beeinträchtigen, ja völlig in ihr Gegenteil umkehren können.

2. Ätiologie des statischen Plattfußes

Nach Hueter ist beim Pes valgus acquisitus entweder das Körpergewicht zu groß, oder die Belastung von abnormer Dauer und Häufigkeit, oder die Fußwurzelknochen sind abnorm weich und nachgiebig. Er macht einen Unterschied zwischen dem statischen und rachitischen Pes valgus, verlegt die Entstehung des ersteren in das 14. bis 20. Lebensjahr bei den arbeitenden Klassen infolge eines Mißverhältnisses zwischen der starken anhaltenden Belastung und dem stützenlosen Fuße. Der rachitische Plattfuß bilde sich aus im 3. bis 7. Lebensjahre, bedingt durch Veränderung an den Knochen und Bändern (Atonie und Erschlaffung). v. Meyer, Hoffa, Beely, König, Nieny u. a. nennen das Pubertätsalter (16—20 Jahre) die Entwicklungszeit des statischen Plattfußes bei zarten, schnell wachsenden, muskelschwachen Individuen durch schwere Arbeit und andauerndes Gehen und Stehen, wie dies zutrifft z. B. bei Bäckern, Kellnern, Schlossern, Fabrikarbeitern, Dienstmädchen, Laufburschen. Weiter erwähnen sie als ursächliches Moment rasch zunehmende Körperfülle. Auch hier entsteht ein Mißverhältnis zwischen der Widerstandskraft des Fußes und der vom Fuße verlangten Arbeitsleistung. Maaß spricht geradezu von einer Plastizität des Skeletts, welches im Wachstum nachgiebig sei. Diese Plastizität im Wachstumsalter sei leicht verständlich, weil der Knochen aus anfänglich kalklosem Gewebe aufgebaut werde und in Zeiten intensiven Wachstums diese Plastizität gesteigert sei. Er spricht dann ferner von pathologischen Druck- und Zugspannungen, die wirksam werden in der Ermüdungshaltung muskelschwacher oder muskelfauler Individuen. Hübscher beobachtete vier Häufigkeitsperioden bei der Entstehung des statischen Plattfußes. Als erste bezeichnet er das 1. bis 2. Lebensjahr; eine Zeit, in der die Überernährung eine große Rolle spiele. Die zweite Periode verlegt er in das 7. bis 14. Lebensjahr, in welcher die Muskelschwäche das ursächliche Moment bilde. Weiter nennt er drittens die Verkrümmung der Unterschenkelknochen infolge von Rachitis, und viertens das erwachsene Alter mit Erkrankung der Arterien und Venen (Krampfadern, chronische Phlebitis, überstandene Thrombose). Hiedurch würden einzelne Muskeln infolge des Schmerzes nicht kontrahiert. Ferner führt er venöse Stauung mit Kohlensäurevergiftung an und erinnert an die Häufigkeit jugendlicher Valgi, bedingt durch angeborene

Außenrollung der unteren Extremität, zunehmende Bequemlichkeit im vorgerückten Alter und infolgedessen Gang über den inneren Fußrand, sowie häufige Schwangerschaft. Nicht von der Hand zu weisen ist weiter die spätrachitische Knochenweichheit in der Pubertätszeit, die in ihren Ossifikationsstörungen der florigen Rachitis an die Seite zu stellen ist, eine große Gefahr bildet für die Entstehung von Belastungsdeformitäten (Maaß). Hohmann betont die weite Verbreitung der konstitutionellen Schwäche des Stützgewebes, dem ich nur beistimmen kann. Als ursächliches Moment führt er an die Belastung und Muskelschwäche in der Zeit des Gehenlernens, wodurch die Bänder nachgeben. Im 7. bis 10. Lebensjahre trete eine Verschlimmerung des Knickfußes ein. Auch im adoleszenten Alter spiele die konstitutionelle Schwäche des Stützgewebes eine große Rolle. Als Beweis für diese von Hohmann betonte konstitutionelle Schwäche des Stützgewebes führe ich nachstehende Zahlen an:

R. Roth fand bei 200 Skoliosen 87 Fälle mit angedeutetem Plattfuß, 32 mit mäßigem Grad und 20 schwere Fälle. Heusner beobachtete bei 283 Plattfüßigen 59 % Skoliosen und ferner bei 250 Schulkindern 64 Skoliosen und 65 Plattfüße. Von den 185 nicht plattfüßigen Kindern hatten 40 Skoliosen, von den 65 Plattfüßigen 24 Skoliosen. Combe, Scholder und Weith untersuchten 297 Fälle von Skoliosen auf ihre Füße. Sie fanden in 72,5 % normale Füße, beiderseits gleiche Plattfüße in 19,3 % und ungleiche Plattfüße in 8,4 %. Löbel sah bei 114 Skoliotischen 21,1 % normale Füße, 71,1 % Plattfüße, Anlage und Neigung zu Plattfuß in 78 %, Cesas bei 150 Skoliotischen 102 Plattfüße und 48 normale Füße, Kirmisson bei 114 Skoliosen 71,1 % Plattfüße, 7,8 % Anlage zu Plattfuß.

Meinen eigenen Erfahrungen nach kommen X-Plattfüße im späteren Kindesalter sehr häufig vor bei leichten Graden von Rundrücken. Ich lasse hier kurz eine Statistik der zurzeit bei mir behandelten Rückgratsverkrümmungen mit Beziehung auf normale Füße und Plattfüße folgen: 74 seitliche Rückgratsverkrümmungen mit 75,7 % Plattfüßen und 24,3 % normalen Füßen. 21 Fälle von Rundrücken mit 90,5 % Plano-valgus. Von 40 Kindern mit labiler Haltung hatten 67,5 % Plattfüße und 32,5 % normale Füße. Auch Schanz nimmt eine Widerstandsverminderung der Knochen, Bänder und Muskeln an in gewissen Lebensaltern, sowie bei konsumierenden Krankheiten und bei Gebrauchsverminderung; ebenso Nieny. Franke erwähnt als ätiologisch wichtig Störungen in der Anlage und Entwicklung der Muskulatur. Stromeier sieht das Wesen des Plattfußes in einer Atonie der Aponeurosis plantaris und jener Bänder, welche die Tarsalknochen untereinander und mit den Unterschenkelknochen verbinden, während Henke den Tonus bindegewebiger Gebilde verwirft. Annandale und Hoffa sprechen der habituellen Haltung eine große Schuld bei der Entstehung des Leidens bei: Die übermüdete Muskulatur werde ausgeschaltet und die Gelenke nur unter Ausnutzung der Knochen- und Bänderhemmung belastet. Eine Theorie, die Ewald verwirft. v. Baeyer beschreibt als ätiologisch wichtig die Verlegung der Traglinie nach vorne z. B. bei Flexionskontraktur im Kniegelenk, wobei die Malleolengabel abgleite, das Sprungbein der Belastungsrichtung nachgebend nach vorne kippe und das Fersenbein mitnehme. Hiedurch flache sich das Fußgewölbe ab. Strasser spricht ebenfalls von einer übermäßigen oder einseitig habituellen Inanspruchnahme des Stütz-

und Muskelapparates in der Pubertätszeit, in welcher der Körper vulnerabler sei.

Eine Schwäche der Muskulatur als Ursache des statischen Senk- und Plattfußes wird weiter betont von Müller, Bardenheuer, Schede, Robert, Joachimsthal, Hübscher, Ewald, Riedinger, Nicoladoni, Henke, Petco, Duchenne, Guerin, Streubel, Reismann, Chaput, Barwell, Pingel, während andere Autoren Bänderschwachheit in den Vordergrund stellen (Ewald, Linhart, Stromeier, Albert, Kennedy). Zum Schlusse füge ich hier noch an, daß Ghillini diese Theorien der Bänder-, Muskeln- und Knochenschwäche für die Pathogenese des Plattfußes für veraltet hält.

Als spezielle Ursache vieler Plattfüße erwähne ich hier noch die schlechte Fußbekleidung. Sie ist offensichtlich, besonders wenn unrationelles Schuhwerk Generationen hindurch getragen wurde. Hiefür haben viele Bearbeiter der Plattfußfrage eine Lanze gebrochen. Ausgehend hauptsächlich von der Beobachtung, daß Naturvölker, welche keine Schuhe tragen, gut ausgebildete Fußgewölbe besitzen. Ich führe hiezu einen Satz von Schanz wörtlich an: „Es ist eine bekannte Tatsache, daß die barfußgehenden Naturvölker ganz unvergleichlich viel größere, muskuläre und festere Füße besitzen als wir stiefeltragende Europäer." Fischer nennt den statischen Plattfuß mit anderen geradezu eine Kulturkrankheit, entstanden durch das Schuhwerk in der Zeit, als der Mensch nicht mehr auf holperigem Boden barfuß ging, infolge von Entkräftigung der inaktiv degenerierten Muskeln. Der Fuß sei nicht auf lang dauernde Belastung eingerichtet. Die habituelle Auswärtsdrehung der Füße, die bei Naturvölkern nicht vorkomme, trage ebenfalls im hohen Maße zur Entstehung des Plattfußes bei. Weiter sei beim Kulturmenschen unphysiologisch die Gewohnheit, beim Gehen und Stehen das Knie zu überstrecken, wodurch das Körpergewicht nicht durch Muskeln, sondern durch Bänder gehalten und diese gedehnt werden. Bardenheuer stellt die Untätigkeit der Muskulatur bei langem Stehen und durch den Druck fehlerhaften Schuhwerks, speziell mit großer Enge des vorderen Schuhabschnittes in den Vordergrund. Der Vorderteil der Schuhe müsse adduziert und breit sein. Auch er verwirft die abduzierte Stellung des Fußes, wie sie in vielen Armeen und aus ästhetischen Gründen noch immer gefordert wird. Er untersuchte sandalentragende Klosterbrüder und fand bei diesen fleischige und breite Vorderfüße. Die Muskelkraft bestimme allein die Entwicklung des Fußgewölbes. Er berichtet, daß bei 30 000 sandalentragenden Klosterbrüdern nie Plattfußbeschwerden gefunden wurden. Im selben Sinne äußert sich Bratz: „Unter 1000 Menschen befindet sich kaum einer mit normalen Füßen als Folge falscher Schuhform." Peckham fand bei barfußgehenden Naturvölkern Knickfüße, doch machten sie keine Beschwerden. Nach Weinert gehen Neger und Indianer mit Varusstellung der Füße. Er erwähnt die ursprünglich supinatorische Stellung im Skelett und die dadurch stärkere Belastung des medialen Fußgebietes, wodurch dieses in Pronation gedrängt worden sei. Es gehe zu weit, die ständige Überbelastung des Fußes und Erschlaffung von Muskeln und Bändern, sowie hohe Absätze fast ausschließlich verantwortlich zu machen. Eine bedeutende Rolle spielen nach ihm die Leisten, über die der Schuh angefertigt wird, und die eine Varusform haben müssen. Ein Moment, welches auch Iselin

und Haglund erwähnen. Der Leisten soll so konstruiert sein, daß der Hinterfuß in Supination, der Vorderfuß in Pronation kommt (Weinert).

3. Pathologie des statischen Plattfußes

Die Pathologie des statischen Plattfußes ist eine verschiedene je nach den einzelnen Formen und Entwicklungsphasen der Deformität. Schon v. Meyer betont die individuelle Eigentümlichkeit jedes einzelnen Plattfußes. Sehr eingehend hat sie Lorenz in seiner Monographie vor mehreren Jahren beschrieben. Er benutzte hierzu nur Spirituspräparate und frische Fälle. Man findet hier eine schöne Beschreibung mit vielen Bildern, in der ausführlich beschrieben werden die Veränderungen der Bänder, der Knochen, sowie die Veränderungen der Lageverhältnisse der Knochen zueinander. Allgemein könne man sagen, daß der Bandapparat gelockert sei, im speziellen fand er die Ligamenta talo calcanea verlängert, das Ligamentum talo calcaneum externum, Ligamentum calcaneo fibulare vernichtet, das Ligamentum tibio calcaneo naviculare ebenfalls verlängert, das Ligamentum calcaneo naviculare interosseum zermalmt, bzw. nicht verlängert. Letzteres traf stets zu beim Ligamentum calcaneo cuboideum plantare. Die queren, kurzen, sagittalen Bandmassen der vorderen Fußwurzel zeigten nichts Besonderes. Ich erwähne hier kurz einige seiner Angaben über Veränderungen an den Knochen. Die Spitze des Malleolus externus ist rund und flach. Die Talusrolle zeigt vorn Knochendefekte, ebenso vorn medial-lateral. Die Gelenkfläche für das Navikulare hat oben und außen dieselbe Knorpelveränderung, an der äußeren oberen Rundung des Taluskopfes sah er nicht selten einen Knochenwall, ferner Knorpeldefekte an der unteren Fläche des Talus, wo derselbe eine Gelenkfläche nicht mehr berührt. Gleiche Verhältnisse fanden sich an den Gelenkflächen des Kalkaneus außen und hinten. Die Gelenkfacette des Sustentaculum tali war geschwunden, der Sulcus calcanei und Sinus tarsi verbreitert. Ewald beschreibt die Abduktion des Vorderfußes. Talus und Kalkaneus

Fig. 5. 23jähriger Mann. Pes planus.

Fig. 6. Beginnender Valgus unbelastet. Navikulare scheinbar vom Taluskopf nach unten gesunken infolge Innenrotation.

sah er fast nebeneinander liegen, den Kalkaneus nach außen und hinten geschoben und um eine sagittale, frontale und vertikale Achse gedreht. Seine Form verändere sich sekundär. Das Sustentaculum tali war fast ganz geschwunden, die Achillessehne retrahiert. Für den Malleolus externus hat sich eine neue Gelenkfläche gebildet. Die Gelenkfläche des Kalkaneus für das Kuboid war in zwei Facetten geteilt, der Processus anterior calcanei an der unteren Seite stärker ausgebildet. Das Gelenk zwischen Kalkaneus und Kuboid war arthritisch verändert. Am Talus sowie am Navikulare an der Streckseite sah er starke Osteophyten, welche miteinander artikulieren. Das Kuboid war deformiert, das Navikulare keilförmig verändert. An den anderen Knochen seien die Veränderungen leichterer Natur.

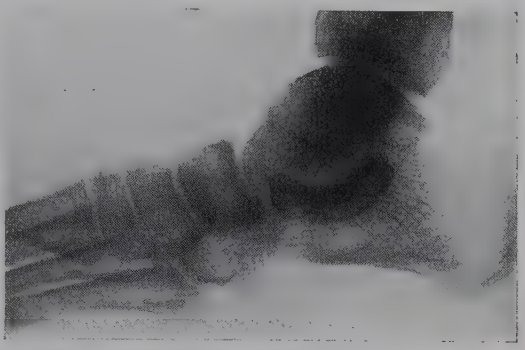


Fig. 7. Pes valgus, 18jährig.

Bei dieser Gelegenheit mache ich aufmerksam auf gewisse Abnormitäten im Knochenbau des Fußskeletts ohne Deformation, wie sie Holl eingehend beschrieben hat. 1. Starke Entwicklung sonst normaler Knochenfortsätze. 2. Abnormes Auftreten von Fortsätzen. 3. Auftreten von pathologischen Knochenauswüchsen. 4. Vorhandensein von abnormen Trochleafortsätzen. 5. Vermehrung der Anzahl des Fußskeletts durch Teilung oder wieder durch Hinzutreten gewöhnlich selbständig gewordener kleiner Knochen. 6. Verminderung der Anzahl der Knochen durch Defekte oder 7. durch Koalition benachbarter Knochen. Ewald erwähnt ebenfalls die Verschiedenartigkeit der Knochenbauform des Navikulare, welches variiere an Größe und Form. Er spricht von nierenförmiger, quadratischer, trapezoider Gestalt, so daß bei Röntgenplatten kaum ein Kahnbein dem andern ähnlich sei, besonders an der Tuberositas navicularis. Bei älteren Patienten nehme der Unterschied der Gestalt zu.

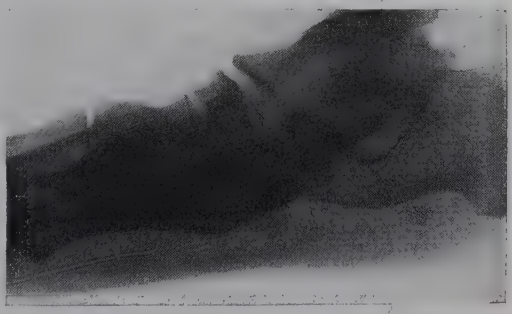


Fig. 8. Mann, 43jährig. Planovalgus unbelastet. Klaffen der Gelenke zwischen Talus und Navikulare und diesem und Kuneiforme I. In denselben Exostosen.

Schultze fand beim Plattfuße das Knochengerüst an sämtlichen Gelenkverbindungen verändert, die Stellung der Fußwurzelknochen zueinander verschoben, auch sei der Kapsel- und Bandapparat abnorm, die Sohlenmuskulatur fettig degeneriert, Trizeps, Peronäen und Extensoren, Flexoren kontrahiert. Kirmisson und Bize sprechen von Reizzuständen der Gelenke mit mikroskopischer Vermehrung der Plattenzellen, der ober-

flächlichen Knorpelschicht, schichtweiser Anordnung und stärkerer Abplattung, Schichtung der Zwischensubstanz mit abnormer fibrillärer Beschaffenheit, Überziehung der Knorpeloberfläche mit einer feinen gestreiften fibrillären Membran, Zellvermehrung in der Schicht der runden Zellen und Verminderung der Interzellularsubstanz, Verminderung der Knorpeldicke, Rarefizierung der Knochen an schwer erkrankten Stellen und In-

Fig. 9. 16jähriges Mädchen mit Planovalgus unbelastet.

jizierung des Marks. Lücke sah Veränderungen an einzelnen Muskeln: Verkürzung der Peronäen, Verlängerung der Tibiales und Extensores der Zehen; ferner abnorme Entwicklung der Gelenkflächen mit Bewegungshemmung der Gelenke oder Ankylosen. Nach Strasser rutscht der fibulare Teil des Taluskörpers über die Gelenkfläche des Processus superior calcanei vorn hinaus. Die scharfe Kante wird allmählich abge-

Fig. 10. 16jähriges Mädchen mit Planovalgus belastet. Vordere Partie des Kalkaneus gesenkt

rundet, der Taluskopf rückt vom Processus anterior calcanei mehr und mehr nach innen ab. Infolgedessen entstehen Veränderungen in den Berührungs- und Gelenkflächen, der Knorpel wird rückgebildet und umgebildet. An der Hinterseite der Talusrolle treten Veränderungen ein. Zwischen Malleolus externus und Kalkaneus bildet sich ein Gelenk aus. Weiter treten Umgestaltungen auf an den Gelenkflächen, auf dem Sustentaculum tali, am Processus anterior calcanei, am Taluskopf und der Form

der Skelettstücke. Er beschreibt weiter bezüglich der Umgestaltungen der Form der Gelenkstücke, daß sie umso rascher auftreten, je weicher und bildsamer das Skelettmaterial sei. „Je lebhafter es in seinen Appositions- und Resorptionsvorgängen auf neue mechanische und nutritive Bedingungen reagiert". Veränderungen der Berührungs- und Gelenkflächen

Fig. 11. Pes valgoplanus, 18jährig. Zur Demonstration der Knochenstruktur.

sind in gleicher Weise schon von v. Meyer und Hueter gesehen worden. Pitha und Billroth sprechen schon 1873 von einer Verlängerung der Ligamenta plantaria, calcaneo, cuboideo, talo, navicularia, des Ligamentum deltoides, der Fascia plantaris. Die Dorsalligamente seien verkürzt, die Sehne des Tibialis posticus, der Zehenflexoren und

Fig. 12. Mann, 51jährig. Pes planus mit Exostosen und Arthritis deformans.

die Achillessehne gedehnt und erschlafft, die der Peronäen verkürzt und gespannt. Letzteres treffe ebenfalls meistens zu beim Extensor digitorum longus und hallucis proprius. Im Gegensatz hiezu fand Brugh als Ursache für sogenannte schwache Füße bei 50 000 Rekruten in 12 % eine deutliche Verkürzung der Achillessehne und eine Hypertrophie des inneren Kahnbeinrandes, wodurch die Funktion der hier ansetzenden Tibialis-posticus-Sehne gestört und die Adduktion behindert sei. Über

Abnormitäten an der Muskulatur berichtet auch Hoffmann und Debrunner. Ersterer sah die kurzen Fußmuskeln beim Ermüdungs-

Fig. 13. Pes valgus mit Spornbildung an Calcaneus, talus, naviculare und cuneiforme II.

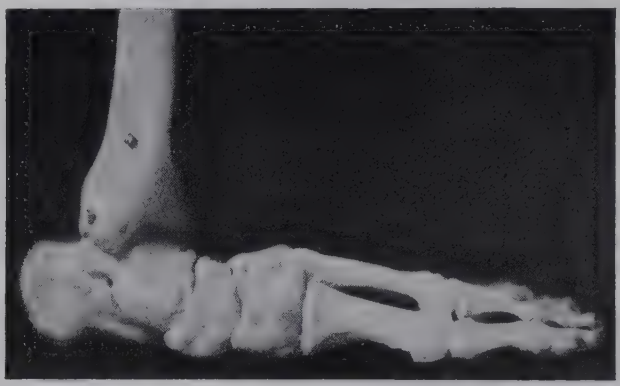


Fig. 14. Pes valgoplanus maximus.

Fig. 15. Pes valgoplanus maximus.

plattfuß schlaff, plattgedrückt wie Fische in der Sardinenbüchse, letzterer den Abduktor am Innenrande des Plattfußes durch den Bodendruck flach gequetscht, degeneriert. Kruckenberg spricht ebenfalls von einer

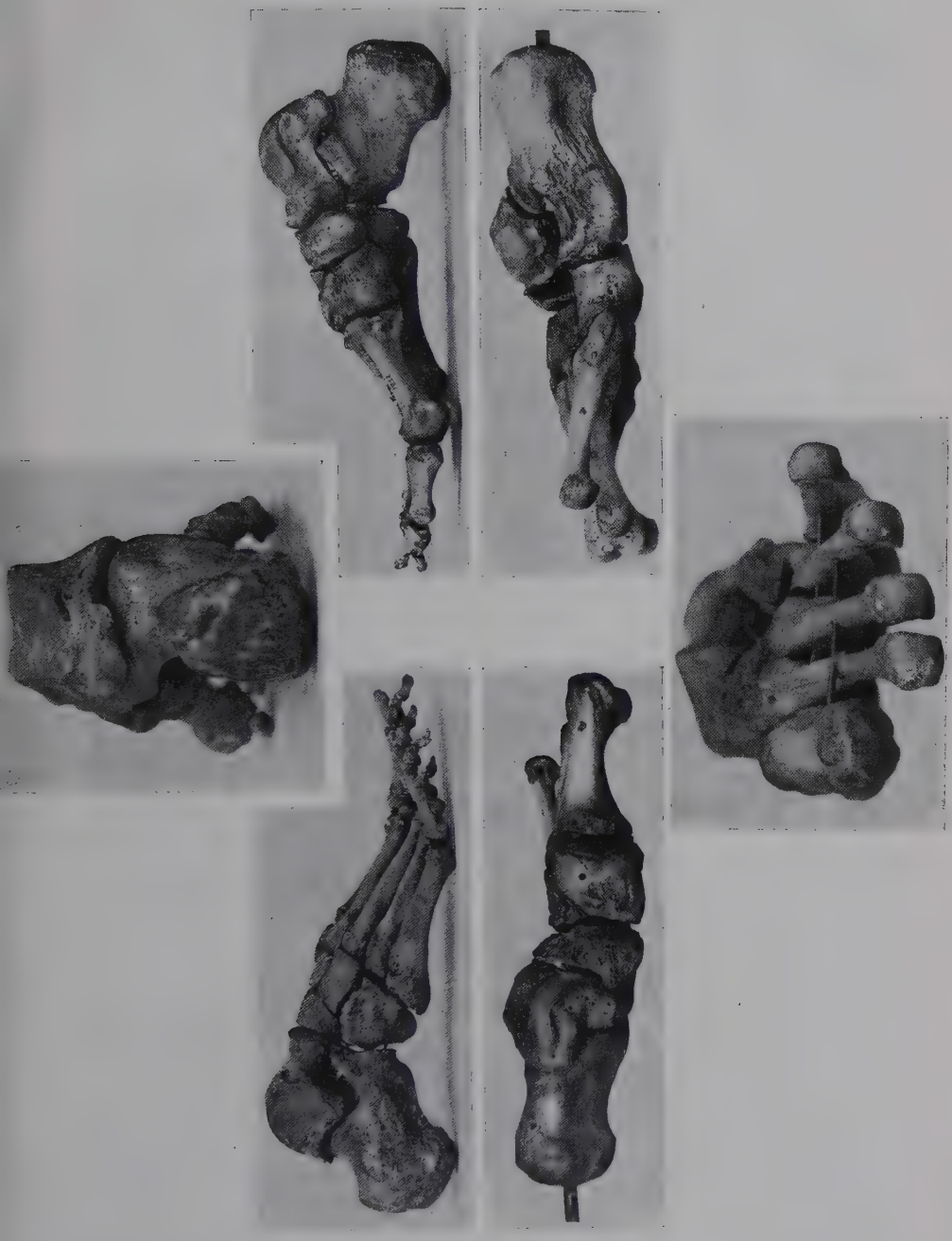


Fig. 16. Oben normaler Fuß, unten Plattfuß. (Aus Hohmanns Fuß und Bein.)

Dehnung der Muskeln an der Fußsohle und von der Verkleinerung des Winkels, unter dem sie angreifen, wodurch die statischen Verhältnisse verschlechtert werden. Die Umformung, die Verschiebung der Knochen müsse natürlich beim rachitischen Plattfuße stärkere Form annehmen

infolge der Muskel- und Bänderschlaffheit und der bei dieser Krankheit vermehrten Plastizität der Knochen. Über arthritische deformierende Prozesse, wie sie speziell beobachtet werden am Talonavikulargelenk, ist man sich in der Lehre von der Pathologie des Plattfußes einig. Aufmerksam möchte ich bei dieser Gelegenheit machen im speziellen auf Arthritis deformans im Gelenk zwischen Basalphalanx und Metatarsus I der Großzehe, welche nicht selten verwechselt wird mit einem Gichtanfall.

4. Diagnose, bzw. Symptome des statischen Plattfußes

Vor allem muß man nach Haglund bei der Untersuchung von Personen, die an Plattfußbeschwerden leiden können, daran denken, daß der Fuß und sein Skelett eine große Variationsfähigkeit bietet, innerhalb der er als normal bezeichnet werden kann. So gibt es kurze, breite, flache, hochristige, lange und schmale Füße. Er spricht von Insuffizienz im Fuß und Fußgelenksystem, deren Ursache manchmal nicht zu ermitteln sei. Aus einem solchen normal aussehenden Fuße könne sich der Pes valgus und der Pes valgoplanus entwickeln. Den Ausdruck Plattfuß bezeichnet er als fehlerhaft. Der initiale Effekt der funktionellen Insuffizienz sei Valgität, wozu Planität nicht immer gehöre. Der Pes planus sei eine individuelle Variation, eine Familieneigenheit, ein Rassezeichen mit guter Funktion. Der Grad der Valgität sei unendlich verschieden. Sie erstrecke sich über das ganze Fußskelett. Es handle sich da um einen „in Pronationsstellung überbelasteten Fuß mit mehr oder weniger augenfälliger Vermehrung der normalen Valgität". Werde die funktionelle Insuffizienz nicht behoben, so gehe der Fuß eventuell in den Valgo planus über. Später werde das Skelett deformiert und dann sei der Ausdruck Plattfuß berechtigt. Als Symptome nennt er folgendes: Müdigkeit, die sich allmählich zu Schmerz steigere. Im Beginn der Valgität könne der Tibialis anticus und posticus stark entwickelt sein, weil sie, um der Valgitätsbelastung entgegenzuarbeiten, versuchen, den Fuß zu supinieren. Diese funktionelle Hypertrophie gehe in Atrophie über, wenn der Fuß nicht oder unzweckmäßig behandelt werde. In letzterem Falle entwickle sich ein ligamentöses Stadium mit Krämpfen in der übermüdeten Muskulatur. Der Fuß zeige alsdann unbelastet noch normale Form, könne aber in das letzte Stadium übergehen mit Arthritis deformans der Fußgelenke, Gelenkbeschwerden, Veränderung seiner Form und Funktion des Skelettbaues, so daß der Fuß eine wenig mobile Stützplatte vorstelle. Dieses knöcherne Stadium verursache geringere Schmerzen, weil keine Übermüdung der Muskulatur möglich sei, an den Ligamenten keine Schwere mehr hänge und die veränderten Knochen sich an die Belastung gewöhnen.

Hieraus geht ohne weiteres hervor, daß ein äußerlich völlig normaler Fuß schon Plattfußbeschwerden machen kann. Auch ist es allgemein bekannt, daß derartige Fußdeformitäten in jedem Stadium sehr leistungsfähig und beschwerdefrei sein können, wie dies der letzte Krieg vielfach bewiesen hat.

Nach Lücke führt der unbelastete Gang zu rascher Ermüdung. Je schneller der Plattfuß sich entwickle, umso heftiger seien die Schmerzen infolge Zerrung der Gelenkbänder, Knochendruck und Knochenverschiebungen. Weiter erwähnt er Schmerzen an den osteoporotischen Knochen, Neuralgien, Thrombosen, Varizen. Nach Kontusionen werde nicht selten

ein bisher leistungsfähiger und belastungsfähiger Plattfuß infolge allgemeiner Muskelschwäche nach Bettruhe schmerzhaft, ebenso nach längeren Krankheiten. Ewald fand bei Kindern unter 14 Jahren trotz hochgradiger Plattfußstellung nie oder fast nie Beschwerden, Fixation oder Abduktion des Vorderfußes. Eine Angabe, die ich nicht bestätigen kann. Herhold führt die Schmerzempfindung auf Bändererschlaffung zurück, deshalb entstehe überall dort Schmerz, wo diese Erschlaffung zwischen zwei Knochen eingetreten sei. Auch Joachimsthal macht auf erhebliche Störungen ohne Verminderung der Wölbung des X-Fußes aufmerksam, doch sei der kranke Fuß länger und breiter, der äußere Fußrand in ausgeprägten Fällen vom Boden abgehoben. Nyrop beobachtete auch die stärksten Schmerzen bei beginnendem Plattfuß und zwar hauptsächlich am inneren Fußrand, am Fußrücken und im speziellen in der Gegend des Talonavikulargelenks und vor dem äußeren Fußknöchel. Immelmann macht aufmerksam auf die typischen Schmerzen in einzelnen Metatarsophalangealgelenken und zwar sowohl beim Platt- als wie beim Knickfuß. Es beständen alsdann Schmerzen im Zehenballen, verursacht durch Reizung der terminalen Endausbreitung der Gelenknerven, besonders des Nervus tibialis anticus durch Überdehnung der Fuß- und Mittelfußgelenkbänder. Bekannt und öfters beschrieben sind die Ausrenkungen der Peronealsehnen auf oder vor dem äußeren Fußknöchel.

Hansen sah erhaltene Gelenkbeweglichkeit bei eingesunkenem Längs- und Quergewölbe. Er betont ferner, daß Beschwerden vorhanden sein können im Fuß, Knie und Rücken. Derartige Erscheinungen kann man fast täglich beobachten. Die Patienten klagen über ischiasartige Beschwerden im Unter- und Oberschenkel und zwar entsprechend dem Verlauf des Hüftnerven. Die Füße können hierbei schmerzfrei sein. Diese Symptome hat auch Saxel beschrieben: Statische Knieschmerzen, weitergeleitete Schmerzempfindungen zentrifugal und zentripedal, die er zurückführt auf in Sehnen lokalisierte Druckempfindlichkeit, z. B. aller drei Beugesehnen, oder einzelner derselben. Der Schmerz werde erhöht bei passiver Durchstreckung des Kniegelenks und Dorsalflexion des Fußes. Kirmisson und Raynal nennen diese Erscheinung Celluloit peritendineuse.

Sehr bekannt sind ferner die Hühneraugen und Schwielenbildungen unter den Köpfchen der Mittelfußknochen 2 und 3, wenn diese stärker als die übrigen Mittelfußköpfchen belastet werden. Auch findet man hierbei nicht selten Schwund des Fettgewebes und Fußpolsters an dieser Stelle. Hinzu können dann noch kommen akut und schleichend einsetzende Flexionskontrakturen der betreffenden Zehen, die schließlich fibrös oder ossär fixiert werden. Das vordere Quergewölbe, wenn es überhaupt existiert hat, ist beim ausgebildeten Plattfuße mehr oder weniger geschwunden. Die Beschwerden finden sich meist nur bei Belastung, wenn man absieht von den genannten Neuralgien und Muskelkrämpfen, welche auch bei Bettruhe sehr lästig sein können. Lange unterscheidet fünf Gruppen von Beschwerden: Die erste findet sich in der Gegend des Talus, Navikulare und Kuneiformia infolge von Pressung der Dorsalteile und Zerrung der Bänder und Nerven an der Volarseite. Zweitens könne Schmerz entstehen am inneren und äußeren Fußknöchel oder im Talokrural- oder Talokalkanealgelenk, der erzeugt werde infolge von Bänderzerrung am inneren Knöchel und Pressung am äußeren Knöchel durch die

Valgusstellung des Fußes. Drittens spricht er von einem Schmerz an der Innenseite der Ferse, woselbst eine Periostitis und Tendovaginitis am Tibialis posticus sich ausbilde. Ebenso könne in der Fersenbeinmitte durch lokale Periostitis bzw. Exostose ein Druckschmerz sich einstellen. Viertens erwähnt er den Schmerz im Vorderfuß, sowie in der Fußsohle, entsprechend den Metatarsusköpfchen infolge von Periostitis und Mortonscher Neuralgie. Die Metatarsusköpfchen 2 und 3 oder 3 und 4 seien gesenkt. Sie bilden normalerweise diesem Autor nach einen dorsal konvexen Bogen. Weiter können Schmerzen entstehen in den Dorsalflektoren des Oberschenkels, dem Oberschenkel selbst, den Hüftmuskeln und im Kreuzdarmbeingelenk. Häufig zu beobachten sind weiter bekanntlich das Auswärtssetzen der Fußspitze durch Außenrotation in der Hüfte und Abduktion des Unterschenkels gegen den Mittelfuß (Schanz).

Mit Recht sagt Bardenheuer, wenn in irgendeinem Gelenke des Beines oder des Rückens über Schmerzen geklagt wird, ein rezidivierender Hydrops oder Arthritis deformans, Arthritis statica, Ischias beobachtet wird, soll man nie unterlassen, die Füße zu untersuchen. Zum Schlusse dieses Kapitels mache ich noch aufmerksam auf den tabetischen Plattfuß, den Charcot zuerst beschrieben hat, Feré, Troisier und Chauffard bearbeitet haben.

Zur Frage der Fußabdrücke möchte ich mich kurz fassen. Früher habe ich sie häufig gemacht, besonders zu Demonstrationszwecken, doch kommt man damit in der Diagnose nicht viel weiter aus oben angeführten Gründen: Der normale Fuß kann Plattfußbeschwerden machen und ein Plattfuß braucht solche nicht zu machen. Die gebräuchlichste Methode ist ein berußtes Papier und Fixation des Abdruckes mit alkoholischer Schellacklösung. Timmer bestrich eine große Platte mit Druckerfarbe, ließ hierauf und dann auf ein Papier treten. Freiberg streicht die Fußsohle mit Ferrichloridlösung an, läßt dann auf Papier treten und entwickelt mit alkoholischer Gerbsäurelösung. Eigene Methoden ersannen zur Messung des Knickfußwinkels beim Pes valgus Iselin, Charpy, Hoffa, Lovett, Dane, Nieny und Hübscher.

Differentiell-diagnostisch kommen in Frage: Tuberkulose, Tabes, Gicht, Rheumatismus, Neuralgien, Kalkaneussporn, Arthritis deformans, Osteomyelitis, Trauma, Ostitis, Periostitis, Knochenatrophie, Fersenschmerz und Talalgie durch Schleimbeutelentzündungen, z. B. bei Influenza intermittierendes Hinken. Weiter hat Teuscher nachstehende Abnormitäten zusammengestellt: Krankhafte Veränderungen der peripheren Nerven, Fibrom am inneren Knöchel, welches den Nervus tibialis vernichtet, Neuritis von Hautnerven, Ganglien am Fußrücken, entsprechend dem Würfelbein oder den Keilbeinen, Degenerationsvorgänge der Sehnenscheiden, Veränderungen am Gefäßsystem, akute Knochenatrophie, Knochenauswüchse, Verkürzungen und Verhärtungen der Plantaraponeurose, entzündliche Hyperplasie des Fettgewebes zwischen Knochen und Plantarfaszie mit Druck auf Nerven.

5. Therapie des statischen Plattfußes

Die Behandlung des statischen Plattfußes muß sich richten nach seinen einzelnen Formen und Beschwerden. Sie wird eine andere sein beim beginnenden Senkfuß, eine ganz andere beim ausgebildeten Plattfuß mit

arthritisch veränderten und ankylotischen Gelenken. Bei beginnendem Pes valgus, bzw. Pes planus, kommt wohl ausschließlich in Frage Kräftigung derjenigen Muskulatur, welche die Gewölbebildung des Fußes sichert. Dies sind hauptsächlich die kurzen Sohlenmuskeln und die Supinatoren. Sie werden durch Massage und Gymnastik gekräftigt. Auch muß das Fußgewölbe durch eine Einlage, auf die ich noch zurückkomme, gestützt werden. Gymnastische Übungen sind vielerlei angegeben worden. So von Milo besonders bei schwachen Muskeln und Muskelgruppen. Ferner empfiehlt er die natürlich notwendige Herabsetzung des Körpergewichts. Für Massage und Gymnastik dieser Muskeln treten ein Roth, Bardenheuer, Mosengeil, Ellis, Dane, Thielo, Whitmann, Muskat und Semeleder, während Duchenne elektrische Behandlung der Muskeln empfiehlt. Thielo schickt einer derartigen Behandlung eine Liegekur von mehreren Wochen voraus. Das Gehen müsse man allmählich zulassen. Sehr ausführlich hat sich Bardenheuer mit der Frage der Gymnastik beschäftigt und einen großen Komplex von gymnastischen Übungen angegeben. Ich bevorzuge diejenige von Ellis und Roth und zwar seit über 20 Jahren mit gutem Erfolg. Bei der ersten Übung sitzt der Patient mit gestrecktem Kniegelenk fest auf einem Stuhl und dreht den Fuß im Kreise einwärts. Bei der zweiten Übung werden die Füße möglichst stark mit den Fußspitzen nach einwärts gedreht und auf die äußere Kante gestellt. In dieser Stellung läßt man den Patienten auf und ab gehen. Bei der dritten Übung macht der Patient in derselben Fußstellung Fersenheben, Kniebeugen. Bei kleinen Kindern unter dem 5. und 6. Lebensjahre kann man eine derartige Gymnastik nur selten durchführen. Die Kinder gehorchen nicht, kennen den Ernst der Aufgabe nicht, die Übungen werden nur mangelhaft oder gar nicht ausgeführt, sind nutzlos. Auf originelle exakte Weise geht Spitzy-Petco vor, indem er ebenfalls die Vorzüge der aktiven Gymnastik ausnützt, besonders bei Kindern: Auf einer Ledereinlage wird in der Gegend der Fußhöhlung innen ein kleiner Widerstand in Form einer Kugel befestigt, welcher beim Auftreten schmerzhaft wirkt und so die Kinder zwingt, den Fuß zu supinieren und die Supinatoren zu kräftigen. Ich selbst habe hiermit bei einem Mißerfolge mehrmals gute Resultate bei älteren Kindern gesehen.

Von den vielen Sehnenoperationen, die dafür zeugen, in welch intensiver Weise die Wissenschaft an dem Problem der Heilung des Leidens gearbeitet hat, erwähne ich nachstehende.

Spitzy: Durchziehung der Peronaei unterhalb der Achillessehne und Annähung derselben an der Innenseite des Fußes am Navikulare bzw. Keilbein 1. Nicoladoni, Els, Kraus und Schaffer durchschnitten die Achillessehne. Schultze ebenfalls. Letzterer unter Hinzufügung einer Redression im Osteoklasten. Die Achillessehne braucht nicht genäht zu werden; besonders Els und Nicoladoni berichten über gute Resultate ohne Naht dieser Sehne bei leichten Formen von Plattfüßen. Das Fußgewölbe stelle sich wieder her, Talus und Kalkaneus gehe in Dorsalflexion. Auch ich habe mit dieser Operation in vielen Fällen bei leichten Formen ohne Knochendeformierung bei Muskelschwäche sowie leichter Dehnung der Bänder gute Resultate gehabt. Hevesi redressiert, verlängert die Achillessehne, verkürzt den Tibialis posticus und verstärkt ihn durch einen Teil der Bizepssehne. Weiter bohrt er ein Loch durch das Navikulare und schlingt den abgeschnittenen Tibialis

anticus durch das Loch unter Verkürzung und Vernähung desselben in sich selbst. Weiter wird die Sehne dieses Muskels durch den Extensor hallucis verstärkt, der Peronaeus longus am Ansatz abgelöst, durch einen Tunnel unter den langen Streckern durchgezogen und am inneren Fußrand angenäht.

Phelps durchschnitt die Weichteile bis auf die Knochen. Hoffa verkürzte die Supinatoren, Franke den Tibialis anticus, indem er die Sehne am Ansatze ablöste und an der Unterseite der Basis des Metatarsus I annähte bei nicht deformierten, nicht fixierten Füßen. Müller tenotomierte die Achillessehne und zog die abgelöste Sehne des Tibialis anticus durch einen Kanal des Navikulare mit Herumschlagen nach oben. Bei übermäßiger Beweglichkeit des Chopartschen Gelenks legt er den Kanal schräg von vorn unten nach hinten oben und führt die Sehne durch die untere Öffnung nach oben heraus, aber nur in schweren Fällen und nicht bei alten, nicht redressierbaren Füßen. Bardenheuer verpflanzte den Tibialis posticus auf den anticus. Alessandrini führte rückläufig den Extensor hallucis longus durch das Spatium auf den Tibialis posticus und vernähte den peripheren Stumpf mit dem Extensor communis longus. Nicoladoni verstärkte den Tibialis posticus durch die halbierte Achillessehne. Böhler redressiert und befestigt den Peronaeus longus am Navikulare. Das Endstück des Peronaeus longus wird mit dem Peronaeus brevis vereinigt. Clumsky spaltet die Sehne des Tibialis anticus und führt nur einen Teil durch den Kanal und näht die gespaltene Sehne dann zusammen. Gocht macht beim Planovalgus die Verlängerung der Achillessehne so, daß der Zug mehr an der Innenseite angreift und das Einwärtskippen des Fersenbeines vermeidet, oder vollständige Lösung des unteren Ansatzstückes der Achillessehne mit einem Knochenteil und Verlagerung an die Innenseite des Kalkaneus. Parrisch nähte den Extensor hallucis auf den Tibialis anticus, Hübscher teilt die Sehne des Flexor hallucis longus in der Längsrichtung und verkürzt dieselbe, dann spaltet er von der Tibialis-posticus-Sehne ein Drittel ab und vernäht dieses absteigend mit der Sehne des Flexor hallucis unterhalb der Verkürzung. Weiter verkürzte er die Sehne des Flexor digitorum communis longus. Er berichtet bei nachfolgender Schuheinlage über sehr gute Resultate. Robert Jones empfiehlt Exzision von Stücken aus den Sehnen der Peronaei und eventuell aus dem Extensor communis longus im Verein mit der Achillotenotomie. Hevesi verwirft Knochenoperationen und stellt die Fußform durch Kraftwirkung wieder her, indem er zunächst eine Überkorrektur macht und alsdann von der Achillessehne einen Zipfel abtrennt und am Malleolus internus befestigt. Der übrige Teil der Achillessehne wird verlängert, der Tibialis posticus verkürzt und ein Zipfel der Achillessehne auf denselben festgenäht. Weiter macht er ein Loch in das Navikulare, durch welches er den Tibialis anticus hindurchzieht und die Extensor-hallucis-Sehne auf ihm vernäht. Als Nachbehandlung gibt er Schuhe mit Unterstützung des Gewölbes und innerer Sohlenerhöhung. Seine Resultate sind sehr gute. Nach 1—2 Jahren befanden sich die Füße noch im normalen Zustande. Ich erwähne noch hier eine neuere Operation von Lowmann, welcher Sehnen- und Knochenoperationen kombiniert: Nach Durchtrennung des Ligamentum talo naviculare entfernt er einen Knochenkeil aus Navikulare und Taluskopf. In der unteren Partie der Osteotomiewunde wird alsdann die Sehne des Tibialis anticus an das

Ligamentum befestigt und die Knochenwundflächen darüber durch Vernähung des Ligamentum talo naviculare aneinander gebracht. Er spricht von sehr guten Resultaten.

Die Sehnenverpflanzungen haben zurzeit viele ihrer Anhänger wenigstens bei ausgebildeten Plattfüßen Erwachsener verloren, seit man weiß, daß meistens nicht Schwäche oder Veränderungen einzelner Muskeln zum statischen Senk- oder Plattfuße führt, sondern daß die Gesamtheit der Muskulatur berücksichtigt werden muß (Bardenheuer, Kirmisson, Barwell).

Die Operationen an den Knochen werden zurzeit teils blutig, teils unblutig ausgeführt. Welche Methode die bessere bzw. richtigere ist, steht noch nicht fest. Doch scheinen in neuerer Zeit die Anhänger der unblutigen Methode an Boden zu gewinnen. Von den in allerneuester Zeit angegebenen blutigen Knochenoperationen nenne ich zunächst die Operation von Witzel, welcher den Talus frei macht, aus seinem Bett nimmt, das Talotarsalgelenk entknorpelt, den Taluskopf reseziert mit größerem medialen und kleinerem lateralen Teil des Halses. Alsdann wird der Talus reponiert, die Valgusstellung des Fußes korrigiert in Supination und Adduktion. Das Resultat wird erhalten durch eine Gipsschiene.

Ich gebe hier noch eine Übersicht der blutigen Knochenoperationen. Ihre große Zahl dürfte beweisen, daß sie in ihren Resultaten nicht absolut sicher sind. Die meisten Operateure haben sie nur ausgeführt bei schwerer Form von Plattfuß, während meiner Überzeugung nach sie ihre volle Berechtigung haben, auch bei Plattfüßen Jugendlicher mit sehr labilen Gelenken auf angeborener oder rachitischer Basis. Bei Auswahl der Operationsmethoden betont v. Frisch: Die Art der Operation müsse eine andere sein, wenn die Valgusstellung im Vordergrund stehe, eine andere bei Senkung des Gewölbes, und wieder eine andere bei ankylotischen und deformierenden oder schlaffen Gelenken, bzw. beim spastischen Plattfuß. Jedenfalls empfiehlt er blutige Operationen bei schweren Plattfüßen, welche jeder Behandlung Widerstand leisten. Oft halten die Resultate nur kurze Zeit an. Gleich verlagert bei schweren Plattfüßen den Fersenbeinhöcker nach unten und vorn. v. Frisch sah 10 Fälle, welche nach dieser Methode operiert worden waren, nach 2—5 Jahren bei schwerer Arbeit noch vollkommen geheilt. Die Vorwölbung des Taluskopfes und das Navikulare waren zurückgetreten, die Valgusstellung verschwunden. Meist bestand freie Beweglichkeit und aktive Supinationsmöglichkeit. Eine Einlage wurde nicht getragen. Gleich machte einen Steigbügelschnitt. v. Frisch und v. Eiselsberg lassen Muskel und Bänder intakt. Marcinowski verwirft die Gleichsche Methode. Rezidive hiernach sah v. Dembowski, die vermieden werden konnten durch knöcherne Verwachsung der Fragmente, John Brentiß empfiehlt sie in allerneuester Zeit. Von der Trendelenburgschen supramalleolären Osteotomie bei traumatischen und statischen Füßen habe ich sehr gute Resultate gesehen. Hahn osteotomiert ebenfalls supramalleolär, Golding-Bird exstirpierte das Navikulare, Ogston einen Keil aus dem Gelenk zwischen Talus und Navikulare, Storkes und Weinlechner Resektion des Kopfes und Halses des Talus. Berndt macht eine Arthrodese zwischen Kahn- und Keilbein und durchtrennt die Peronealsehnen und Bänder des Fersenbein-, Würfelbeingelenks. Cauchoix fügt dem

Ogstonschen Keil hinzu die Entfernung des medialen Teils der Articulatio calcaneo cuboidea. Kausch entnimmt einen horizontalen Keil aus dem Sprungbein und senkrecht hierzu einen vertikalen aus dem Navikulare. Willms entfernt einen Keil aus beiden Gelenkflächen der Articulatio talo naviculare und fügt beide Stücke in die Gegend des Kalkaneo-Kuboidgelenks ein. Perthes nimmt den Keil mit der Basis nach unten und innen aus dem Navikulare und setzt ihn umgekehrt in einen Spalt 1 cm tiefer in die Articulatio calcaneo cuboidea. Lexer und Müller formen den Keil aus mehreren Knochen am inneren Fußrand und drehen ihn herum, so daß ein Klumpfuß entsteht. Streißler empfahl bei schweren starren, schon mit Redression behandelten Plattfüßen eine Osteotomie nach Freilegung der Sehne mit nach vorn konvexem Bogen durch Talushals und Processus anterior calcanei. Er hatte vorzügliche Erfolge. Wachter berichtet auf dem Orthopädenkongreß 1923 über seine Tarso-Metatarsotomie, die er ausführt, um 1. ein wohlgebildetes, tragfähiges Gewölbe mit dauernder Rekonstruktion zu erhalten; 2. die Mechanik des Fußgelenks nicht zu stören, Sehnen, Bänder und Muskeln zu schonen; 3. schmerzfreies, ausdauerndes Gehen und Stehen zu erreichen; 4. nach Abheilung der Operationswunde Schienen und Einlagen entbehren zu können und Spätschädigungen zu vermeiden. Bei schwersten Formen wird ein äußerer und innerer Hautschnitt gemacht und die Weichteile dorsal abgehoben; dann wird mit Kettensäge osteotomiert durch Navikulare, Kuneiforme I und II und an der Innenseite der hinteren Gelenkpartie des Metatarsus I. Nach 14 Tagen Redression. Gute Resultate. Hohmann geht neuerdings folgendermaßen bei schweren Deformierungen vor: In einer ersten Sitzung wird der Fuß nach Möglichkeit unter Schonung des Chopartschen Gelenks redressiert unter Plantarflexion, Pronation und Adduktion des Vorderfußes und eingegipst. Bei starker Vornesenkung des Kalkaneus Z-förmige Achillotomie. In einer zweiten Sitzung wird eine Keilosteotomie gemacht aus Navikulare und Kuneiforme I mit der Basis nach innen und oben. Naht der Knochenschnittflächen und Raffung der Bänder über der Osteotomiestelle. Er betont die Redression vor der Osteotomie. Bozidar-Spisic nimmt temporär das Kahnbein heraus, korrigiert den Fuß und reimplantiert den Knochen nach Resektion bei schwerstem Plattfuße. Schwartz entfernte einen Keil aus dem inneren Fußrande ohne Rücksicht auf einzelne Fußwurzelknochen und zwar meist das ganze Navikulare und einen Teil des Taluskopfes. Majnoni fügte der Ogstonschen Operation hinzu die Resektion der vorderen Fläche, des Navikulare und hinteren Fläche der drei Keilbeine. Ähnlich ist Cavatortis Vorschlag nach Leichenversuchen: er entfernt die Knorpelfläche am Taluskopf mit der Hälfte der Knochenteile des Gelenks zwischen Navikulare und den drei Keilbeinen, einen Keil mit der Basis nach unten. Samter machte eine Arthrodese im Talokruralgelenk, andere im Chopart und Talokalkanealgelenk. Den Talus exstirpierte Faraboef, Vogt, Weinlechner, Morestin, Heinlein, das Navikulare Davy, Golding-Bird, Trendelenburg, das Kuboid Davy; Hahn kombiniert die supramalleoläre Osteotomie mit der Ogstonschen Operation. Reiner befestigt einen Periostknochenlappen aus dem Schienbein zwischen Fersenbein und Keilbein 1 nach vorheriger Redression.

Alle diese Operateure wollen das Fußgewölbe und damit den physiologischen Mechanismus im Agoninus und Antagonismus wieder herstellen.

Ich selbst habe dies in der Weise versucht, daß ich einen Keil mit der Basis nach innen und oben herausschlug, welcher das Talo-Navikular-Gelenk enthielt, und dann weiter lateral den Keil verlängerte. Alsdann durchschnitt ich die Achillessehne und exzidierte ein kleines Stück aus den

Fig. 17. Pes valgoplanus vor der Operation.

Sehnen der Peronaeen. Zum Schluß wurde überkorrigiert. Die Resultate waren teils gut, teils schlecht (Fig. 17, 18 u. 19).

Wilms und Perthes sprechen von einer modellierenden Osteotomie. Ersterer operiert nur, wenn das Fußskelett deformiert ist, indem er

Fig. 18. Pes valgoplanus nach der Operation (Keilexzision aus der Gegend des Talonaviculargelenkes und Exzision aus den Peroneussehnen).

einen Knochenteil von der Innen- nach der Außenseite transplantiert in den vorderen Teil des Kalkaneus. Auch empfiehlt er nur den Knorpel vom Taluskopf und Navikulare zu entfernen. Perthes geht bei Knochendeformitäten blutig oder unblutig vor. Der Zweck der Operation soll sein, eine Korrektur der abnormen Pronationsstellung, der Abplattung, der

abnormen Abduktion des Vorderfußes, sowie der abnormen Abduktion des Kalkaneus gegenüber dem Talus und der Unterschenkelachse zu erreichen. Eventuell entnimmt er einen Keil aus dem Navikulare nach unten und innen und implantiert ihn in einen Osteotomiespalt im vorderen Kalkaneusabschnitt.

Die beliebteste Behandlungsmethode bei mittelschweren Formen dürfte sein das unblutige Redressement mit nachfolgendem Gipsverband in Überkorrektur. Schede empfiehlt diese Methode auch bei beginnendem Plattfuße. Die Nachbehandlung leitet er durch Nachtschienen und Züge, welche die Fußwurzel in Supination und Dorsalflexion, den Vorderfuß in Adduktion und Pronation bringen. Das Redressement mit Gründlichkeit und Ausdauer ausgeführt, mache Knochenoperationen fast ganz überflüssig. Nach dem Redressement soll man den Fuß in Überkorrektur belasten für die Dauer von 6—12 Monaten, bis sich die Umbildung der Fußkontraktur vollzogen habe. Jansen hält ebenfalls Operationen am Skelett des fixierten Plattfußes für einen Fehler. Kotzeborn hatte ausgezeichnete Erfolge durch Reposition der verlagerten Knochen und eventuell durch Umformung, so daß die Knochen an normaler Stelle normal funktionieren konnten. v. Frisch und Lorenz bestreiten die Möglichkeit eines derartigen Vorganges. Lossen redressiert im Bierschen Stiefel ohne Chloroform. Roser dürfte wohl einer der ersten sein, welcher in Narkose den Fuß unblutig in Equino-varus-Stellung brachte und eingipste. Auch Bardenheuer redressiert bei stationären, ankylotischen Plattfüßen im Osteoklasten und macht nach 4—6 Tagen Extensionsverbände und zum Schluß aktive Gymnastik. In der arbeitsfreien Zeit läßt er Sandalen tragen. Werndorf redressiert mit Verhämmerung. Katzenstein spritzt Formalin in das mediale Seitenband ein, redressiert und gipst für 6 Wochen ein. Schwere Fälle hat er geheilt durch die Einsetzung von gefalteten Perioststreifen an die Innenseite des Fußes. Antonelli macht zur Wiederherstellung des longitudinalen und transversalen Fußgewölbes, zur Erfassung der supinatorischen Muskeltätigkeit und zur Verminderung der pronatorischen Sehnenaktion Verkürzungen sowie Nagelextension am Fersenbein nach unten mit Gegenzug am Metatarsus. Nach 10—12 Tagen soll ein Gipsverband angelegt werden. Hohmann empfiehlt seinen oben geäußerten Forschungsresultaten nach eine Plantarsenkung des Vorderfußes, sowie eine Adduktion und Pronation desselben, wie dies Schultze ebenfalls betont nach Supination des Hinterfußes. Die Achillessehne verlängert er bei Senkung der vorderen Partie des Kalkaneus. Das Fersenbein zieht er mit einem Haken, welcher an der unteren Tenotomiestichöffnung angesetzt wird, an seinem Processus posterior plantarwärts, wobei zu gleicher Zeit der Vorderfuß ebenfalls plantarwärts gebracht wird. Die Abduktion des Vorderfußes wird in einem Redresseur beseitigt. So kann der Fuß überkorrigiert und dann eingegipst werden.

Fig. 19. Derselbe Fuß nach der Operation (siehe Röntgenbilder).

Der Hauptvertreter unblutiger Korrektur der Plattfüße ist Schultze.

Er beschäftigt sich seit vielen Jahren mit dieser Frage und hat dieselbe ausgebaut. Eine blutige Redression nennt er einen Kunstfehler. Er berichtet auch über zufriedenstellende Resultate bei schwerster Form bis zum fünften Dezennium, macht zuerst eine Tenotomie der Achillessehne nach P a y r, bzw. höher oben am Übergang der Sehne in die Muskulatur. Alsdann wird das Gewölbe ausmodelliert und der Fußrücken buckelförmig ausgetrieben, der Hinterfuß kommt in Hackenstellung, der Vorderfuß in Adduktion und Supination, so daß der Vorderfuß mit dem Hinterfuß einen rechten Winkel bildet. Ich lasse hier sein Resumee aus dem Jahre 1907 folgen: „Der Plattfuß im späteren Alter ist durch das Redressement zu korrigieren, die Verlängerung der Achillessehne ist stets vorauszuschicken. Eine entsprechende Fußbekleidung mit verstärktem

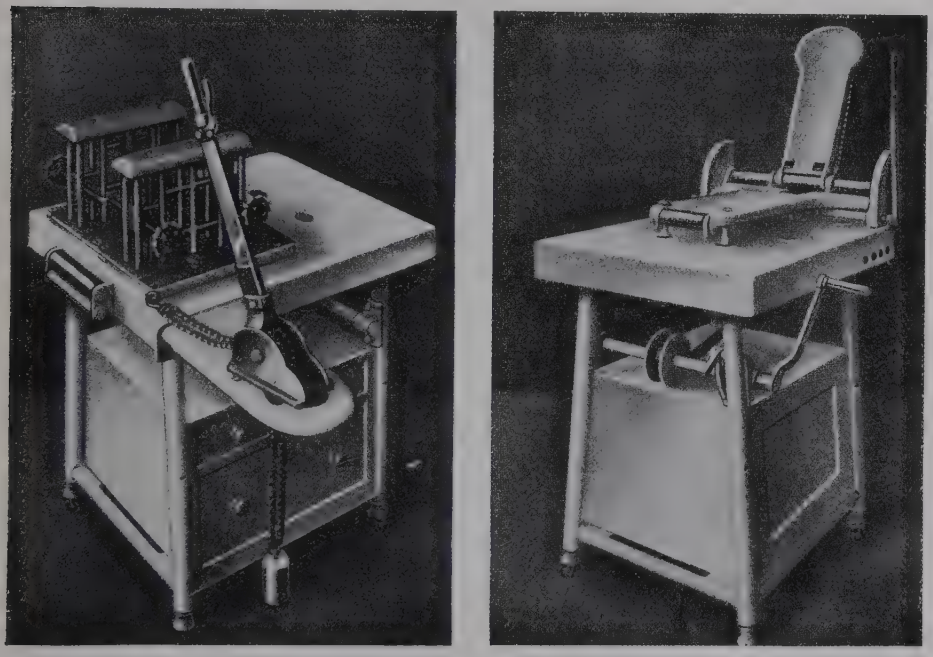


Fig. 20. Osteoklast I und II von Schultze.

Gelenk sowie Gummiabsatz ist notwendig.“ Die blutige Methode verwirft er, weil sie den anatomischen Aufbau zerstöre, ohne ihn zu ersetzen. Daß hierin eine gewisse Berechtigung besteht, ist offensichtlich. Als Beispiel für diese meine Ansicht erwähne ich den Ansatz der Sehne des Tibialis posticus. Er ist vielzipfelig, fächerförmig, erstreckt sich auf eine Anzahl von Fußknochen (Navikulare, Kuneiforme I, II, III, Kuboid, Basis, Metatarsi II, III, IV). Der Muskel bringt den Fuß in Supination, Adduktion und Spitzfußstellung. Sehr viele der oben genannten Operationen zerstören aber diese Ansatzpunkte. Auf der anderen Seite läßt sich nicht leugnen, daß das unblutige forcierte Redressement Verletzungen setzt im Knorpel und Knochengewebe, die später zu Arthritis deformans führen. Auf dem letzten Orthopädenkongreß betonte H o h m a n n die Prophylaxe, von der ich mir nicht viel verspreche. Er verlangt Reform des Schuhwerks,

BOSTON MEDICAL LIBRARY JAN 22 1927

Fußgymnastik in den Turnstunden der Schulen, Unterbrechung einseitiger Steharbeit, Kampf gegen die Rachitis zur Rekonstruktion der normalen Fußform.

6. Schuhe und Einlagen

Auch hierüber gehen die Ansichten vielfach auseinander. Zu verwerfen sind jedenfalls enge spitze Schuhe mit hohen Absätzen. Leicht ersichtlich ist, daß hohe Absätze das Körpergewicht auf den Vorderfuß bringen und die dortigen Gelenke unzweckmäßig beeinflussen. Auch muß man postulieren, daß der Absatz als Unterstützungsfläche eine gewisse Breite haben muß. Der Schuh spielt ja bekanntlich prophylaktisch besonders bei Kindern eine große Rolle und selbstverständlich auch bei Erwachsenen. Hoffa verlangt von rationellen Plattfußschuhen, daß sie den Fuß mit schiefer Ebene auftreten lassen. Er rühmt die Einlagen von Vötsch, Roberts, Whitman. v. Meyer hielt einen 3—4 cm hohen, nach vorne reichenden Absatz mit Aushöhlung der inneren Fläche zur Senkung des Tuber calcanei für gut. Ebenso Peckham, wozu letzterer noch eine Ledereinlage hinzufügte. Muskat macht Stiefel ohne Einlage, wobei die Sohle die Einlage bildet, welche nach innen und oben herauf gehen soll. Ellis läßt gar keine Absätze tragen, Miller und Thomas erhöhen die Innenseite des Schuhes von der Ferse bis zu der Zehe 1. Ähnlich läßt Heusner leichte Schuhe in Supinationsstellung mit Spiralfeder verwenden. Im Gegensatz zu den mäßig hohen Absätzen empfehlen Dupuytren, Henke, Kruckenberg und v. Meyer hohe Absätze zur Unterstützung des Fersenbeines, wobei sie jedoch nicht beachten, daß hierdurch das Quergewölbe gesenkt und der Flexor hallucis longus außer Funktion gesetzt wird.

Fig. 21. Varusschuhe.

Meiner Ansicht nach müssen die Absätze breit und nicht über 3—4 cm hoch sein, weiter muß besonders bei den Plattfüßen der Kinder die Vordersohle leicht nach innen geschnitten sein. Auch bevorzuge ich Schnürstiefel, welche dem Vorderfuß freien Spielraum lassen, so daß kein Seitendruck auf die Gegend der Metatarsophalangealgelenke bzw. der Mittelfußknochen stattfinden kann. Sehr viel benutze ich ferner bei Kindern die Weinertschen Varusschuhe, welche angefertigt werden nach einem Leisten in Varusform (Fig. 21). Auf dieses Prinzip machte Iselin schon aufmerksam, indem er von Varus- und Valgusleisten und Varus- und Valgusschuhen spricht, ebenso Semeleder. Ich speziell möchte bei diesen Schuhen auf eine Einlage, welche den Hinterfuß in Supination und den Vorderfuß in Pronation bringt, nicht verzichten.

Für die Konstruktion der Schuheinlagen verlangte Streißler: 1. Die Valgität soll beseitigt werden, 2. eine Senkung des Fußgewölbes

darf nicht stattfinden, 3. Talus und Navikulare müssen von unten her gestützt werden, 4. der pathologischen Abduktion des Vorderfußes soll entgegengearbeitet werden, 5. eine Senkung des Quergewölbes darf nicht

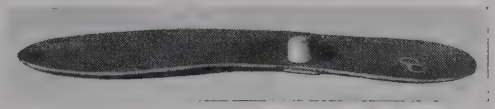


Fig. 22. Einlage nach Spitzy-Petco.

stattfinden, 6. die vorderen Stützpunkte (Köpfchen des Metatarsus I—V) müssen dem Boden aufliegen, 7. die Einlage darf nicht elastisch nachgeben, 8. sie muß aus leichtem und dauerhaftem Material bestehen,

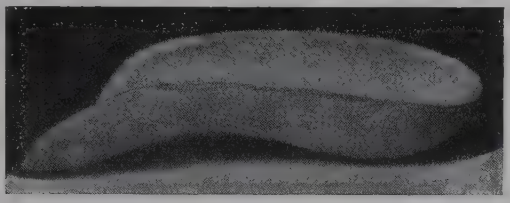


Fig. 23. Einlage nach Lange.

9. fest auf dem Boden sitzen und 10. vom Schuhwerk unabhängig sein. Die Einlagen kann man anfertigen entweder direkt nach dem Fuße oder nach Gipsabgüssen, welche von unbelasteten und korrigierten Füßen angefertigt werden. Verschiedenartig ist das Material, aus dem von

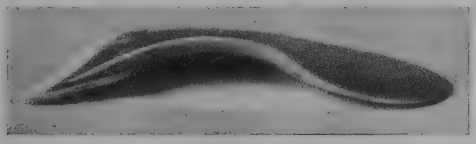


Fig. 24. Einlage von Duraluminium.

einzelnen Orthopäden die Einlagen angefertigt werden. So verwendet z. B. Hohmann Einlagen aus Zelluloidfederstahl, Walkleder mit Federstahlverstärkung, Durana, Duraluminium. Gocht macht Einlagen von mittelgarem Hartleder, führt dieselben eventuell bis zur Zehenspitze und

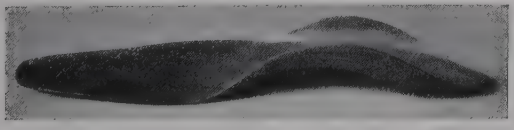


Fig. 25. Einlage nach Vulpius.

läßt sie außen, innen und hinten hochbiegen, unten werden sie durch zwei Stahlfedern verstärkt. Hoeftman verwendete Korksohlen, die in Zelluloid getränkt und durch Stahlschienen verstärkt waren. Bekannt und sehr zweckmäßig sind die Langeschen Einlagen. Sie werden über einem Abguß angefertigt, bestehen aus einem Drahtnetz mit

Längs- und Quergurten und Filz, welcher in Zelluloidazeton getränkt wurde. Sie haben einen starren Außenrand, werden durch Metall verstärkt, haben den Nachteil, daß sie einen großen Schuh verlangen. Sehr empfehlen kann ich ferner die Einlagen von Vulpius, welche ebenfalls aus Leder mit in dieses eingearbeiteter Metallverstärkung bestehen. Bardenheuer verwendet Einlagen aus Holz. Ich selbst lasse seit vielen Jahren mit sehr gutem Erfolge Einlagen tragen aus Metall und zwar bei Frauen und Kindern aus dem leichten Duraluminium, bei Männern, besonders der arbeitenden Klasse, aus Durana. Eine seitliche Hochführung der Einlagen um den inneren oder äußeren Fußrand verwende ich nur in Ausnahmefällen. Diese Metalleinlagen haben den Vorzug, daß man sie

Fig. 26. Erwachsener in Schieneneinlagen für die ersten Wochen nach Redression und Keilosteotomie aus dem Vordertarsus und Resektion aus den Sehnen des Peronaeus longus und brevis.

verändern kann. Erwähnen möchte ich noch kurz einen Austrieb bzw. Ausbeulen der Einlage vorne in der Mitte vor dem Metatarsalköpfchen 2 und 3 bei Plantarflexion bzw. flachem vorderem Fußgewölbe, wie man es häufig findet und wobei dann meistens unter dem Metatarsusköpfchen 2 und 3 schmerzhafte Schwielen und nicht selten Schwund des Panniculus adiposus sich finden.

Einzelne seltene, hartnäckige Fälle gibt es, bei denen man mit den geschilderten Maßnahmen nicht zum Ziel kommt, und zwar sind es meistens halbschwere Phasen der Deformität. Alsdann muß man eine einfache Schiene oder bei ganz schweren Fällen eine Hessingschiene eventuell mit Abstützung am Sitzbein tragen lassen, wie sie auch notwendig werden können nach Knochenoperationen schwer deformierter Plattfüße.

Der spastische Plattfuß

Ein Pes valgus, Pes planus, bzw. valgoplanus, kann lange Zeit beweglich bleiben. Langsam oder rasch auch durch eine Gelegenheitsursache bei Überanstrengung oder Trauma können seine seitlichen Bewegungen, wobei die Peronäussehnen meist vorspringen, aufgehoben sein. Man spricht alsdann von einem kontrakten, spastischen, entzündlichen Plattfuß, welcher so starke Beschwerden machen kann, daß der Gang zur Unmöglichkeit wird. Wittek definiert ihn wie folgt: „Die durch Muskelspannung und Bandüberdehnung fixierte Form der Abflachung und zwar der Längs- und Querwölbung." Fast allgemein wird jetzt angenommen, daß es sich hierbei handelt um einen Muskelspasmus reflektorischer Natur, welcher ausgelöst wird durch Zerrung der Nerven, der Kapsel- und Gelenkbänder (Lange), wie denn nach Schäffer und Weil Kontrakturen im Beginne entzündlicher Gelenk- und Sehnenscheidenentzündungen häufig sind. Durch übermäßige Inanspruchnahme der Füße würden die plantaren Bänder und der Sehnenapparat, sei es infolge von Schwäche, durch konstitutionelle Krankheiten, oder durch schwache Anlagen alteriert, so daß sich die reflektorische Kontraktur auslöse. Die übermäßige wiederholte Dehnung des Ligamentum talocalcaneonaviculare durch das Caput tali bewirke eine traumatische Reizung des Bandes und seiner Synovialmembran, wobei die terminale Endausbreitung der Gelenknerven und namentlich des Nervus tibialis anterior ebenfalls betroffen werde. Dieser Reiz wirkt reflektorisch auf die Pronatoren, die in Kontraktionszustand kommen. Im Schlafe, in Narkose, sowie bei Lokalanästhesie verschwinde die Kontraktion. Lange schließt sich Hoffas Ansicht über die Reflexspannung der Muskeln an, ein Vorgang, der von Lorenz bewiesen wurde, dadurch, daß er Kokain einspritzte in das Gelenk zwischen Taluskopf und Navikulare und hiernach den Krampfzustand aufhören sah. Diesem letzteren Autor nach kann die Kontraktur einzelne oder alle jene Muskeln befallen, die vom Nervus peronaeus versorgt werden. Zwei Fälle habe ich gesehen, wo der Fuß nach jeder Richtung hin und zwar auch im Sinne der Volar- und Dorsalflexion absolut unbeweglich war. Die Ursache, warum in einem Falle eine Kontraktur auftritt, im anderen nicht, ist nach Baisch dunkel. Nach den Untersuchungen von Schäffer und Weil sind „die Muskelspasmen des kontrakten Plattfußes auf Grund der Untersuchung ihrer Aktionsströme als reflektorisch ausgelöste Dauertetanie anzusprechen. An den Kontrakturen beteiligt sind in erster Linie die Musculi peronaei, in geringerem Grade der Tibialis anticus, gar nicht der Gastroknemius und Soleus. Nach erfolgreicher Behandlung zeigte der vorher in Dauererregung befindliche Muskel wieder normales Verhalten. Das ursächliche

Fig. 27. Kontrakter Valgoplanus mit Anspannung der Sehnen und Luxation des Peronäus.

Moment für die Entstehung der Plattfußkontraktur wird in der durch die Valgusstellung des Fußes herbeigeführten Näherung der Muskelinsertionspunkte erklärt". Hohmann spricht, wie schon oben erwähnt, 1. von einer Kontraktur des vorderen unteren Sprunggelenks; 2. von einer Kontraktur des vorderen hinteren unteren Sprunggelenks; 3. des vorderen Querbogens der Metatarsen, und 4. von mannigfachen Kontrakturen der Zehen. E. Meyer erwähnt als Ursache dieses reflektorischen Krampfes auch Überdehnung der Achillessehne. Nach Hansen können die Spasmen auftreten in den Adduktoren und Abduktoren und in den dorsoplantaren Muskelgruppen, so daß teilweise oder völlige Bewegungseinschränkung im Fuße zustande kommt. Das untere Sprunggelenk sehen wir in den Pubertätsjahren nicht selten versteift durch den reflektorischen Spasmus der Pronatoren. Hohmann macht hierbei aufmerksam auf die Kontraktur des vorderen unteren Sprunggelenks, wobei das hintere untere Sprunggelenk frei beweglich ist, in Valgusstellung steht. Diese Kontraktur des vorderen unteren Sprunggelenks bezeichnet er als die Vorstufe des in beiden Sprunggelenken kontrakten Knickplattfußes. Wird sie nicht beseitigt, so tritt Bänderschrumpfung und Osteophytenbildung ein.

Unbedingt muß ein kontrakter Plattfuß beweglich gemacht werden, ehe man ihn mit Erfolg therapeutisch angreifen kann. Da die Lorenzsche Kokaininjektion in das Gelenk zwischen Navikulare und Talus nicht immer zu einer Lösung der Kontraktur führte, habe ich in letzter Zeit häufig narkotisiert und dann den Fuß überkorrigiert und zwar nach Hohmann, so daß der Hinterfuß in Supination und der Vorderfuß in Pronation und Adduktion kommt. Alsdann wird ein Gipsverband angelegt in dieser Stellung und der Fuß durch Gehen belastet. Nach Abnahme des Gipsverbandes werden Plattfußgymnastik, Massage und Einlagen notwendig. Als ein originelles therapeutisches Verfahren nenne ich das von Armour angegebene beim kontrakten Peronealplattfuß: Er zerquetschte den Nervus peronaeus unterhalb des Wadenbeinkopfes und setzte so die Peronealmuskeln längere Zeit außer Aktivität, bis sich das Fußgewölbe wiederhergestellt hatte. Die Funktion soll nach 6 Wochen wieder vorhanden sein. In einem hartnäckigen Falle von Pes planus spasticus habe ich den Nervus peronaeus in der Nähe des Wadenbeinköpfchens vereist. Die Funktion stellte sich nach 8—10 Wochen wieder her. Haß empfiehlt in schweren Fällen von kontraktem Plattfuße, beide Peronäi von zwei Hautschnitten aus an ihrem Ansatz abzulösen, vorn auf die Innenseite des Fußes zu leiten und periostal am Navikulare zu vernähen. Die so behandelten Patienten würden vollkommen beschwerdefrei.

Wittek betont, daß die Therapie zunächst die Fußform wieder herstellen müsse, um ein Rezidiv zu verhüten. Hierzu sei auch das quere Fußgewölbe wieder herzustellen, welches durch das Tiefertreten des Taluskopfes aufgerollt worden sei. Ein Vorgang, den Lorenz negiert. In schwierigen Fällen soll man einen subkapitalen Keil aus dem Talus entfernen, redressieren und die Sehne des Peronaeus brevis am Ansatz freimachen und über die Streckseite der Fußwurzel hinaus auf die Unterseite des Ligamentum acetabuliforme vernähen.

Im Anschluß hieran erwähne ich noch die spastischen Plattfüße bei zerebralen Erkrankungen (Hydrozephalus, multiple Sklerose, spastische Kinderlähmung). Meinen Erfahrungen nach sind sie nicht allzu häufig. Ihre Therapie ist individuell verschieden, je nach ihren Komplikationen

mit anderen spastischen Fußdeformitäten. Jedenfalls kommen nach möglichster Redression Sehnentransplantationen oder die Stoffelsche Nervenoperation in Frage. Kölliker verkürzte den Tibialis anticus und verlängerte die Peronäen, oder er überpflanzte den Peronaeus longus auf den Tibialis anticus, oder bei schweren Fällen den Peronaeus brevis auf den Tibialis anticus und den Peronaeus longus auf den Tibialis posticus.

Interessante hierher indirekt gehörige Fälle hat Gocht publiziert: An der Außenseite der Sohle befindliche Narben lösten zur Entlastung einen Dauerspasmus der Peronäen aus. Ein lokaler reflektorischer Vorgang oder eine hysterische Überlagerung.

Der paralytische Plattfuß

Als Ursache der Plattknickfüße bei schlaffen Lähmungen führt Lange an: Lähmung des Tibialis anticus oder posticus und die Belastung, Henke, Nicoladoni und Hoffmann eine Parese des Tibialis posticus und der kurzen Fußmuskeln, Drobnik Lähmung des Tibialis anticus und Kontraktur der Peronäi, Vulpius Durchtrennung des Tibialis anticus und der medialen Zehenstrecker, ferner Lähmung der Plantarflexoren und Supinatoren des Fußes oder aller Fußmuskeln, Borchardt alleinige Lähmung der Plantarflexoren und Supinatoren oder totale Lähmung des Fußes. Die X-Stellung komme zustande erstens durch den Körperdruck und zweitens durch den aktiven Zug der Pronatoren. Joachimsthal beschuldigt die Lähmung der Plantarflexoren und Supinatoren und Kontraktion der intakten Antagonisten ohne Belastung, Hueter Lähmung der Adduktoren und Supinatoren (Tibialis anticus und posticus, Flexor hallucis), Duchenne Paralyse des Peronaeus longus.

Fig. 28. Pes valgoplanus paralyticus.

Die Behandlungsweise wird geleitet bei dem auf schlaffer Lähmung beruhenden X-Plattfuße entweder durch Schienen oder durch die Anwendung von Sehnenüberpflanzungen, wobei ebenfalls in der ersten Zeit immer noch Schienen getragen werden müssen, je nachdem die überpflanzte Sehne oder die Sehnen leistungsfähig sind. Zahlreiche Operationsmethoden in diesem Sinne sind angegeben worden. Grundbedingung ist vor Sehnenüberpflanzungen die Redression der Gelenkdeformierung, damit die Muskeln unter normalen physiologischen Verhältnissen arbeiten können. So schwächt Lange die Peronäi oder näht bei Lähmung des Tibialis posticus und anticus beide Peronäi auf das Navikulare. Ist nur ein Tibialis gelähmt, so verpflanzt er auch nur einen Peronäus. Lange, Codivilla und Drobnik wenden dabei die sogenannte periostale Methode an, d. h. sie befestigen den Kraftspender an dem Periost der Stelle,

wo er wirken soll, und nicht an der gelähmten Sehne, weil nach Lange diese mürbe, zerreißlich und dehnbar ist, eine solide Vernähung nicht zuläßt. Öfters schaltet er zwischen Periost und Sehne Seidenfäden als Seidensehne ein. Drobnik machte ferner noch neben der periostalen Methode die Sehnenscheidenauswechslung und vernähte tendinös, d. h. in letzterem Falle wird die paralytische Sehne an ihrem Ansatz abgeschnitten und die kraftspendende Sehne durch ihre Sehnenscheide hindurchgezogen. So nähte er beim Pes valgus paralyticus infolge von Lähmung des Tibialis posticus und anticus und Kontraktur der Peronäi die gesunde Extensor-hallucis-Sehne auf diejenige des Tibialis anticus. Später machte er die Tenotomie der Peronäi. Weiter empfiehlt er, die Sehne des Extensor hallucis longus zu befestigen am Periost und in einer Rinne an der inneren Seite des Kuneiforme I bzw. an dem dorsalen Ende des Metatarsus I. Der Nutzen dieser beiden Operationen scheint gering gewesen zu sein. Vulpius, der sich bekanntlich mit der Frage der Sehnentransplantation ebenfalls eingehend beschäftigt hat, bringt die Sehne des gelähmten Muskels mit der gesunden in Kontakt und vernäht Sehne auf Sehne. Lorenz hat die paravaginale und Perthes die supravaginale Transplantation angegeben. Biesalski empfiehlt, die kraftspendende Sehne möglichst durch die Sehnenscheide der gelähmten Sehne unter Schonung des Gleitapparates zu ziehen und periostal oder auf den Ansatzpunkt der gelähmten Sehne zu vernähen mit Überpflanzung des Gleitapparates, um Verwachsungen zu vermeiden und ein freies Gleiten zu ermöglichen. Er hat hierüber ausführlich berichtet in seiner „Physiologischen Sehnenverpflanzung". Perthes durchschneidet die Sehne des Kraftspenders peripher, löst sie bis zum Muskelbauche aus und vernäht sie mit der gelähmten Sehne in großer Ausdehnung flächenhaft. Vulpius führt die kraftspendende Sehne subfaszial an ihren neuen Ort, Lange subkutan. Ersterer vernäht in mittlerer Spannung, Stoffel und Biesalski ohne Spannung. Verschieden lang ist die Zeit, welche die Autoren verlaufen lassen nach der Operation in Ruhestellung: Putti macht sofort gymnastische Übungen und läßt schon nach einigen Wochen gehen. Biesalski wartet mit den Bewegungen etwas länger, Lange empfiehlt eine Immobilisierung von 6 Wochen. Meine Ansicht geht dahin, daß man nach 3—4 Wochen auf Festigkeit der Nahtstelle rechnen und mit Massage und Gymnastik beginnen kann.

Ich lasse hier einige spezielle Operationsvorschläge folgen, wie sie sich in der Literatur finden. Parrisch und Phokas frischten den gelähmten Tibialis anticus seitlich an und vernähten ihn mit dem Extensor hallucis. Milliken vernähte nur einen Zipfel des Extensor hallucis mit der gelähmten Tibialis-antikus-Sehne, Ghillini verpflanzte bei gelähmtem Tibialis anticus den Peronaeus longus auf den Tibialis anticus. Die Biesalskischen Operationsvorschläge bei der in Frage stehenden Deformität sind folgende: Erstens bei Schwächung der Supinatoren Ersatz des Tibialis anticus durch den Extensor hallucis longus. Zweitens bei schwerem paralytischem Plattfuß Ersatz des Tibialis anticus durch den Extensor digitorum communis longus. Drittens bei leichtem Grad von paralytischem Plattfuß Ersatz des Tibialis posticus durch den Flexor digitorum communis longus. Viertens Ersatz des Tibialis anticus durch den Peronaeus longus mit Faszienplastik, oder fünftens durch den Extensor hallucis longus in Verbindung mit Verpflanzung des Peronaeus longus durch

die Tibialisscheide auf das Navikulare bei schwerem Plattfuß, und sechstens den Extensor digitorum longus auf den Tibialis-anticus-Ansatz ebenfalls bei nichtparalytischem Plattfuß. Gute Resultate habe ich persönlich gesehen bei Verpflanzung des Peronaeus longus auf den Ansatzpunkt des Tibialis nach der Methode von Biesalski. Vulpius verkürzte bei gelähmtem Tibialis anticus die Sehne dieses Muskels und vernähte den Extensor hallucis longus auf den Tibialis anticus, Lange auf das Periost neben der Ansatzstelle des Tibialis auf das Navikulare mit Seidenersatz. Codivilla führte diese Sehne an der Innenseite unter einer Periostknochenbrücke hindurch und nagelte sie dann am Knochen an. Als ein weiteres Beispiel möchte ich noch erwähnen den Vorschlag von Vulpius, bei Paralyse der beiden Tibiales den Extensor hallucis longus auf den Tibialis anterior zu setzen oder den Peronaeus longus auf den Tibialis posterior.

Von weiteren operativen Methoden bei paralytischen und X-Plattfüßen mit sehr ausgedehnter Lähmung der Muskulatur nenne ich die Tenodese, Fasziodese, Talusexstirpation nach Wheitman und die Arthrodese im oberen und unteren Sprunggelenk, die ich selbst ausführe nach Lorthioir mit Herausnahme des Talus, Beseitigung des Knorpels an demselben und den anderen freiliegenden Fußwurzelknochen und Reimplantation des Talus. Hiermit hatte ich sehr gute funktionelle Resultate, ebenso nach Exstirpation des Talus, wobei die hierdurch entstehende Verkürzung zu berücksichtigen ist.

Von Nerven transplantationen scheint man in den letzten Jahren zurückgekommen zu sein mangels guter Resultate. Um derartige Operationen haben sich besonders verdient gemacht Spitzy, Stoffel und Erlacher. Schematisch kann man sie einteilen in: 1. seitliche Apposition, 2. Implantation und zwar auf- und absteigend. Im ersteren Falle wird das periphere Ende des gelähmten Nerven in den gesunden Nerven eingesetzt, oder es wird ein Lappen abgespalten und zum Neurotiseur hingeführt. Bei der absteigenden Implantation wird der gesunde Nerv durchtrennt und sein freies zentrales Ende oder ein Lappen desselben in den gelähmten Nerven eingenäht. 3. kann man eine Kreuzung machen durch Abspaltung eines Lappens vom gesunden und gelähmten Nerven und Vereinigung der Schnittflächen. Mit Recht macht Stoffel hierbei darauf aufmerksam, daß die Lappen bestehen können aus den verschiedensten Bahnen, sensiblen oder wichtigen motorischen, weil der Nerv kein einheitliches Gebilde sei. Erlacher hat vor kurzem noch berichtet über Neurotisierung gelähmter Muskeln. Er unterscheidet 1. die direkte Einnähung eines motorischen Nerven in einen gelähmten Muskel (direkte Nervenimplantation), 2. Einnähen eines gut nervös versorgten gesunden anderen Muskels, oder eines Muskellappens in einen gelähmten Muskel (muskuläre Neurotisation), 3. Einnähung eines gelähmten Muskels in einen gesunden. Weiter berichtet er über direkte Nervenimplantation: 1. Reimplantation des durchtrennten oder verletzten Nerven in denselben Muskel, 2. Einpflanzung eines fremden motorischen Nerven in einen gelähmten Muskel. Gersuny verwirft die Einpflanzung eines Lappens eines gelähmten Muskels in einen gesunden Muskel als nicht erfolgreich. Keinesfalls sind die Akten über derartige Nervenoperationen schon geschlossen.

Der Plattfuß bei Neugeborenen und kleinen Kindern

Kongenitale Plattfüße sind nach Hueter, Lücke und Volkmann selten, nach König und Küstner häufig. Hueter unter-

Fig. 29. Pes valgus congenitus.

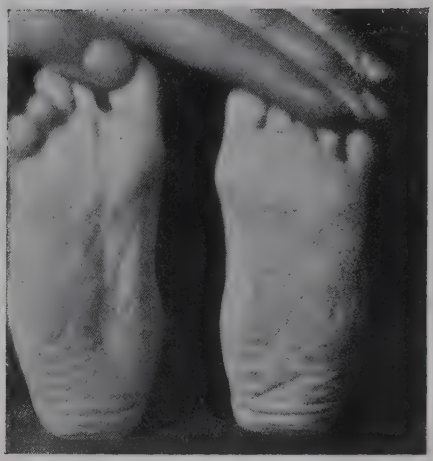


Fig. 30. 9jähriges Kind, infantil. Pes planus maximus infolge Labilität des Stützgewebes resp. der Gelenke.

Fig. 31. Kleinkinderfüße, 2jähriges normales Kind ohne Knochenplanus.

Fig. 32. Pes valgus congenitus.

scheidet einen Valgus und einen Planus congenitus, leichte Grade des Valgus congenitus seien nicht pathologisch. Er und Küstner vermißten beim Neugeborenen in der Norm jene Fußwölbung, welche sich in dem ersten Lebensjahre durch gewölbeartige Anordnung des Fußskelettes entwickelt. An den Pes planus des Neugeborenen könne sich nach ersterem

der Valgoplanus rachiticus anschließen. Beim Kinde liegen Anschauungen dieses Autors nach die Knochenpunkte und -linien im Verhältnisse zu dem Höhendurchmesser der Knochen, und im gegenseitigen Verhältnisse zueinander ganz anders als beim Erwachsenen. Das Gewölbe bilde sich erst im extrauterinen Leben. Lorenz, Petersen und Albert sind derselben Ansicht für eine große Anzahl von Säuglingen, doch nimmt Albert an, daß die Hueterschen Umformungen nicht erst zu der Zeit stattfinden, wo die Tragfunktion zur Geltung kommt, sondern früher, unabhängig von derselben. Hueter läßt das Knochenwachstum bei der Belastung des kindlichen Fußes an den Druckstellen gehemmt, an den druckfreien Stellen frei entfaltet sein. Er spricht von Formdifferenzen des Talus und Kalkaneus des Neugeborenen und Erwachsenen. Duchenne de Boulogne sah beim Neugeborenen den Fuß gewöhnlich in Supination stehen. Später werde durch passive Bewegungen des Ganges die Mittelstellung des Fußes im Talonavikulargelenk mehr der Pronation genähert, die Gelenkflächen und die ganze Form des Talus und Kalkaneus umgestaltet. Die physiologische Supinationsstellung des Neugeborenen werde einer physiologischen Pronationsstellung genähert. Wie Bessel-Hagen mitteilt, ist beim normalen Embryo der Fuß gestreckt und plantarflektiert. Aus dieser Stellung hebt sich die Fußspitze allmählich ohne Klumpfußstellung. Während der letzten Schwangerschaftsmonate sollen sich in der Regel die Füße in Supination und Dorsalflexion befinden.

Fig. 33. Embryo, 3 Monate alt, mit Pes valgus.

Nové Josserand sah beim angeborenen Plattfuße den Talus nach vorn unten gesunken, die Neigung des Fersenbeines geringer. Navikulare und Kuboid befanden sich oben. Die Weichteile waren stark gespannt. Er beschreibt ferner eine Synostose zwischen Fersenbein und Kahnbein infolge eines schnabelförmigen Auswuchses am vorderen oberen Kalkaneusteil, welche entspreche dem dort vorkommenden überzähligen Calcaneus secundarius. Volkmann ist der Ansicht, daß nicht allein die Belastung den supinierten kindlichen Fuß in den pronierten des Erwachsenen umformt, weil dies auch ohne Belastung erfolge bei Kindern, welche nicht gegangen oder gestanden haben. Die Wölbung des anfangs platten kindlichen Fußes bilde sich trotz der Belastung aus. Schultze sieht den Grund für die Adduktionsstellung beim Kinde an als den Effekt der intrauterinen Lage infolge Ausfalls der Knochenproduktion, weil die Knochenkerne des Navikulare, der Kuneiformia und des Kalkaneus noch nicht vorhanden seien.

Dane und Spitzy weisen nach, daß das Fußgewölbe kongenital vorhanden ist. Ersterer fand bei 400 Neugeborenen die Wölbung meistens vorhanden. Sie sinke nach dem 18. Lebensmonate ein, richte sich nach dem 3. Lebensjahre wieder auf. Spitzy führte Messungen aus an 250 Säuglingen. Er fand, daß das Verhältnis zwischen Fußlänge und Gewölbehöhe bei Neugeborenen und Erwachsenen fast dasselbe sei. Den Abstand des Navikulare von der Sohle maß er im Durchschnitt mit 1,3 cm. Das Gewölbe sei ebenso hoch gespannt wie später, nur der Kitt sei noch nachgiebig. Das Gewölbe fand er mit Fett unterpolstert. Die fötale Supinationsstellung werde noch einige Monate während des 1. Lebensjahres beibehalten und alsdann durch die Körperschwere in Pronation gedrängt. Jetzt sollen entstehen Pronationsdeformitäten durch Körperschwere und Muskelschwäche. „Die Anpassungsfähigkeit des Muskel- und Bandapparates, die Festigkeit der Knochenkonstruktion sind als jene Kraft zu betrachten, die zwar nicht das Gewölbe bilde, wohl aber es erhalte, so daß dasselbe trotz der Funktion und wegen der Funktion ebenso hoch bleibt, als es von der Natur intrauterin ausgebildet worden war.“ Bei 80 % Säuglingen sei die nicht fixierte Supinationsstellung habituell, bei 20 % führe dieselbe durch indifferente Grade allmählich zu jenen Anomalien, die man als kongenitalen Plattfuß bezeichnen könne. Nur in 1 % der Fälle fand er alle jene Bedingungen erfüllt, die nach Küstner zum Symptomenbild des angeborenen Plattfußes gehören: Fußsohle konvex, Fuß lang, Rücken konkav mit Faltenbildung der Haut, Haltung des Fußes proniert, abduziert, dorsalflektiert. Ich lasse hier die Spitzyschen Untersuchungsresultate der Wichtigkeit halber wörtlich folgen: „1. Der Fuß des Neugeborenen besitzt ein relativ ebenso hochgespanntes inneres wie äußeres Fußgewölbe wie der des Erwachsenen; dieses formt sich nicht erst im extrauterinen Leben, sondern ist primär ausgebildet und angeboren. 2. Bei Beginn der Gehzeit verursacht die ungewohnte Belastung Schwankungen und vorübergehende Senkungen des Fußgewölbes, die aber bei einem normalen Verlauf niemals zu einer dauernden oder gänzlichen Abflachung des Fußes führen. 3. Die normalen Schwankungen sind um so größer, je unvorbereiteter der Muskel- und Bandapparat des Fußes ist (Wichtigkeit der Kriechperiode). 4. Übergroßes Mißverhältnis zwischen der Tragkraft des Fußes und Körperlast kann zu Pronationsdeformation des Fußes und bei dauernden pathologischen Einflüssen und hinzutretender Rachitis zu einem Plattfuß (Pes valgus), nie aber zu einem Pes planus führen. 5. Nach der funktionellen Anpassung des Muskel- und Bandapparates an die übertragene Last hören die Gewölbeschwankungen auf, durch Schwund des umgebenden und ausfüllenden Fettgewebes tritt auch äußerlich die angeborene Fußwölbung hervor. 6. Einengung des Bewegungsterrains der Fußmuskulatur wirkt hemmend auf die Fußentwicklung und kann durch Schwächung der Supinatoren ebenfalls zu Pronationsdeformitäten führen.“

Selter in Solingen hat sich ebenfalls eingehend mit dem Plattfuße des Kindes beschäftigt. Ich führe hier ebenfalls wörtlich seine Schlußsätze an: „1. Der Plattfuß des Kindes ist sehr häufig. 2. Pes planus und Pes valgus kommen im Kindesalter getrennt vor. Eine Stellungsanomalie hat häufig die andere im Gefolge oder entsteht gleichzeitig. 3. Die Ursache ist neben physiologischen, anatomischen Eigentümlichkeiten des kindlichen Fußes in äußeren Einflüssen (Schuhe, Gang), in kindlichen Er-

krankungen des Fußes zu suchen (Rachitis). 4. Der kindliche Plattfuß ist nie fixiert, nie ausgebildet, er macht daher erst im späteren Alter beim Hinzutreten professioneller Schädlichkeiten erhebliche Symptome. 5. Er ist frühzeitig und zweckmäßig behandelt heilbar (Plattfußschuhe mit Innenverlagerung des Vorderfußteiles). 6. Prophylaktisch kommt neben Behandlung der Erkrankungen der Knochen und Muskeln der Großzehe und dem Vorderfuße eine Adduktion ermöglichendes Schuhwerk in Frage." Bei barfußlaufenden Kindern trete die Festigkeit des Gewölbes früher ein. Küstner fand bei 150 ausgetragenen Kindern 8,6 % der genannten Füße, bei 11 % einseitig, bei 2 % doppelseitig. Ferner unter 300 Fällen 5mal einen kongenitalen Plattfuß, in 80 % eine überwiegende Supinationsstellung, und im übrigen alle Übergänge von stärkster Supination bis zur ausgesprochensten Pronation, doch im allgemeinen das Gewölbe gut ausgebildet, das Navikulare 12,5 mm über die Sohlenfläche gehoben. Zu Ende der Schwangerschaft sei die Sprungbeingegend niedergedrückt.

Ich lasse hier einige weitere pathologisch-anatomische Veränderungen folgen, die bei kongenitalen Plattfüßen gefunden wurden. Als eine besondere Kategorie des Valgus congenitus stellte Wagstaffe eine Form auf, wobei die Fibula fehlt oder rudimentär entwickelt ist. Bekannt ist ferner die Valgusstellung der Fußwurzel beim kongenitalen Metatarsus adductus.

Holl beschreibt 4 Fälle, bei denen das Fersenbein mit dem Kahnbein fest verwachsen war, Sloman 5 Fälle mit derartigen angeborenen Koalitionen, die nicht selten seien an einzelnen Fußwurzelknochen und zwar bedingt durch Bandmassen, Knochengewebe oder Knochenpartikeln in ersteren, ferner supernumeräre Gelenke. Beim kongenitalen Plattfuß sei das Sprungbein nach vorn unten und innen subluxiert. Hagenbach-Burckhardt erwähnt schlaffe Gelenke, auch ohne Rachitis bei Valgus congenitus. „Der angeborene Plattfuß ist eine häufige Anomalie infolge angeborener Muskelschlaffheit, ohne Knochenveränderung, zu einer Zeit, wo das Kind noch gar keine Gehversuche gemacht hat." Diese Formen heilen spontan aus mit Kräftigung der Muskulatur. Schultheß schuldigt ätiologisch für den angeborenen Plattfuß fötale Rachitis an, Franke angeborene Lähmungen, fehlerhafte Anlage, fehlerhafte Wachstumsrichtung, Verlagerung des Insertionspunktes der Sehne des Tibialis anticus auf das dorsum. Hoffa und Beck erwähnen ätiologisch intrauterine Erkrankung des Zentralnervensystems, letzterer infolge von Spina bifida occulta. Häufig genannt wird abnormer Druck im intrauterinen Leben, bzw. Fixierung des Fußes in abnormer Stellung und zwar einseitig und doppelseitig; auch können Verschränkungen der Füße vorkommen mit Plattklumpfußbildungen. Giani fand eine fehlerhafte Insertion des Tibialis anticus, wie sie Franke beschrieben hat: Normalerweise teile sich die Sehne in zwei Bündel. Ein hinteres inseriere am 1. Keilbein, ein vorderes an der Innenfläche des Metatarsus I. In 8% fehle das Bündel für den Metatarsus I oder es fänden sich nur wenige Fasern. In der Hälfte dieser Fälle entstehe ein kongenitaler Plattfuß. Nach Küstner können sich intrauterin Gestaltsveränderungen an den Knochen und Stellungsveränderungen der Gelenke in ähnlicher Art ausbilden, wie sie für den Plattfuß des Erwachsenen maßgebend sind. Ewald beschreibt Vergrößerung des Navikulare, das Fehlen einzelner Fußwurzel-, Mittelfuß- und Zehenknochen. Er führt aus, der statische Plattfuß entstehe

generell in frühester Kindheit. Schon beim Säugling bestehe eine Bänderschlaffheit; Knochenweichheit und Muskelschwäche kämen ätiologisch nicht in Frage. Die primäre Ursache des Plattfußes sei unbekannt. Im Gegensatz hierzu erwähnt Dane, daß postfötal ein Plattfuß durch Rachitis entstehen könne durch Umformung der weichen Knochen im Sinne der Pronation, speziell bei Valgusstellung der Unterschenkel. Es könne hierbei auch zum platten Fuß ohne X-Stellung kommen. Auch Hübscher erwähnt eine Leistungsunfähigkeit der Knochenbänder und Muskeln bis zu den ersten Gehversuchen. Das statische Verhältnis der Körperteile zueinander sei gestört häufig durch Überernährung. Die Hemmungsvorrichtungen seien in den ersten Lebensjahren wenig entwickelt; Bänder, Knochen und Muskeln sollen dem Belastungsdruck nachgeben, so daß der Fuß in Pronation kommt, die Beine einwärts gedreht werden. Volkmann ist derselben Ansicht, er schuldigt nicht allein die Körperschwere an, sondern postuliert noch ein in der Uranlage entwickeltes Gesetz, welches eine Deformität mit zustande bringen hilft.

Lengfellner sah beim Neugeborenen Plattfüße und gewölbte Füße. Der Fuß des Neugeborenen sei bei Belastung immer platt. „Nur äußerst selten erstarken Knochen, Muskeln und Bänder des Neugeborenen bis zu den ersten Gehversuchen dermaßen, daß die große Gefahr besteht, daß durch die eintretende Belastung stets ein großes Mißverhältnis der übrigen Körpermasse zu den schwachen Füßchen besteht, der während der Belastung platt getretene Fuß bleibt platt." Derartige Füße sollen sich auch bei späterer Kraftzunahme der Muskulatur durch Wiederherstellung des Gewölbes häufig zurückbilden (Selbstheilungstrieb der Natur). Hogilvy hat eine Linie angegeben beim normalen belasteten Kinderfuße. Hohmann bezeichnet den erworbenen kindlichen Knick- und Plattfuß als häufiger wie den angeborenen. Er werde oft vorgetäuscht durch Fettabflachung, trete leicht ein, wenn das Kind zu früh auf die Beine gestellt und überfüttert werde. Mit Beginn des 3. Jahres werde der Fuß fester. Der Knickfuß entstehe leicht bei Knochenweichheit. Auch die Knick- und Plattfüße bei Kindern der ersten Lebensjahre infolge von Rachitis seien häufig.

Aus dem oben Gesagten geht ohne weiteres hervor, daß man die Behandlungsweise der in Frage stehenden Fußdeformität bei Kindern in den ersten Lebensjahren und im speziellen nach Beginn der Vornahme des Gehaktes verschieden regulieren muß. Den rachitischen X- und Plattfuß empfehle ich zu behandeln mit an der Innenseite sehr steil gestellten Einlagen, welche in sogenannte Varusschuhe gelegt werden, deren Sohle vorn breit und nach einwärts gearbeitet sein muß. Weiter dürfen die Kinder natürlich nicht zu frühzeitig zum aufrechten Gang angehalten werden, auch dürfen sie nicht überernährt sein. Bei Kindern mit Füßen, wie sie oben eingehend beschrieben wurden, mit leichter physiologischer Senkung des Fußgewölbes ist Barfußlaufen zu empfehlen, auch soll das Kind niemals zum Gehen angehalten werden. Selbst bei dieser Form kann manchmal eine gut passende Einlage von Nutzen sein. Bei schweren Formen der labilen Füße mit Schwäche des Stützapparates sowie infolge von Rachitis verordne ich Einlagen mit Seitenschienen.

Der traumatische Plattfuß

Die meisten Bearbeiter der metatraumatischen Veränderungen am Fußgewölbe und seiner Stellung unterscheiden einen traumatischen X-Fuß und einen traumatischen Plattfuß. Ersterer hat nur eine gewisse morphologische Ähnlichkeit mit dem Knickfuße Hoffas, keine pathologisch-anatomische, keine mechanische. Ätiologisch kommt er vor nach Verringerung der Festigkeit des inneren Seitenbandes mit oder ohne Abriß

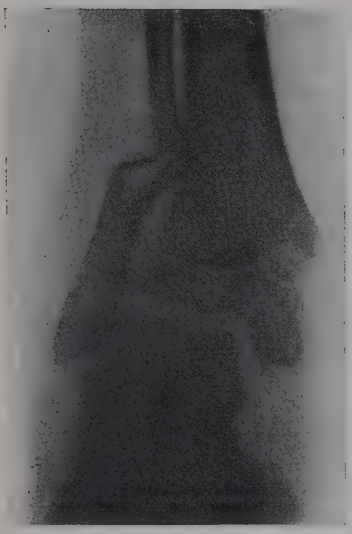


Fig. 34. Traumatischer Pes valgus. Epiphysenlösung an der Tibia.

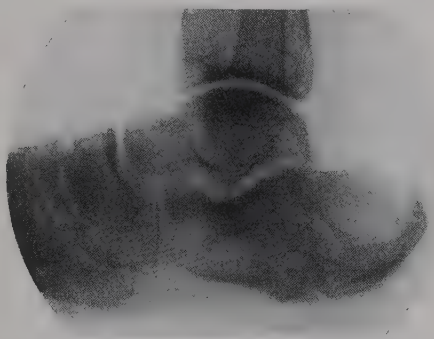


Fig. 35. Pes planus traumaticus nach Fractura calcanei.

der inneren Knöchelspitze, z. B. bei Pronationsfrakturen, lateralen Subluxationen mit Fraktur eines oder beider Malleolen, bzw. Abknickung des Talokruralgelenks nach außen. Weiter nach supramalleolären Frakturen und Epiphysenlösungen, vorausgesetzt, daß die Heilung in nicht reponierter Stellung des Fußes erfolgt. Besondere Erwähnung verdient hier ein X-Fuß nach der Subluxatio tibiofibularis mit Diastase der unteren Gelenkenden des Schien- und Wadenbeins. Aus derartigen X-Füßen kann ein statischer Pes planus durch Belastung sich ausbilden. Doch habe ich mehrfach jahrelang bestehende traumatische X-Füße in demselben Zustande gesehen, die im Vergleich zu der Schwere der Deformität geringe Beschwerden machten.

Fig. 36. Pes valgus traumaticus nach altem nicht reponiertem Abduktionsbruch.

Die Ursachen des traumatischen Plattfußes mit geringerer oder stärkerer Störung im Aufbau des Fußgewölbes sind ebenfalls mannigfaltig und reichhaltig. Sie basieren auf Widerstandsverminderung des Gewölbes durch ein Trauma. Durch plötzliche Vermehrung einer Traglast können die Fußbänder leiden,

die Knochen verschoben werden bei äußerlich normal aussehenden Füßen. Die Abflachung erfolgt dann später. Weiter kommen ätiologisch vor Luxationen und Frakturen der Tarsal- und Metatarsalknochen, z. B. die häufigen Kompressionsbrüche des Kalkaneus, die nicht selten doppelseitig erzeugt werden, mehrere Jahre sehr schmerzhaft bleiben. Weiter lassen derartige Verletzungen häufig eine Widerstandsunfähigkeit gegen Belastung zurück, so daß das Gewölbe nachgibt. Ich erinnere hier ferner an die metatraumatische Knochenatrophie und an die Störung in der Richtung der Belastung nach deform geheilten Unterschenkelbrüchen. Als Seltenheit nenne ich die Luxation der Peronealsehne bei Bruch des äußeren Fußknöchels, weiter einen Bruch des Processus trochlearis, Zerreißung der Plantaraponeurose, Luxation der Bursa subcalcanea (Golebiewski), Rißfrakturen im nicht vollständig ossifizierten Navikulare (Haglund), isolierte Durchtrennung des M. tibialis anticus, bzw. mit derjenigen der medialen Sehnenstrecker, Verletzungen des Ligamentum tibiocalcaneonaviculare, auf dessen Festigkeit und Intaktheit zum größten Teil die Erhaltung des Fußgewölbes beruht. Fast bei allen Verletzungen der Knöchel oder Fußwurzelknochen, bzw. ihrer Verbindungen, wird dieses Band in Mitleidenschaft gezogen. Kehrt es nicht mehr zu seiner Festigkeit zurück, so ist es nicht mehr imstande, den Taluskopf zu tragen. Bei allen diesen Verletzungen entstehen die verschiedensten Grade der Deformität, von der leichten Einsenkung bis zum völligen Schwund des Gewölbes. Auch kann der Fuß seine normale Gestalt behalten, aber durch eine Beschädigung, z. B. eine plötzliche allzuschwere Belastung oder Verdrehung, wobei es zu Zerreißungen von Bändern, Muskeln, Gelenkkapseln gekommen ist, für kürzere oder längere Zeit schmerzhaft werden, besonders wenn sich metatraumatische Arthritiden einstellen. Endlich seien noch die Schmerzen erwähnt, die in einem alten Plattfuße entstehen nach einem leichteren oder schwereren Trauma, der früher niemals Beschwerden gemacht hat, und durch Distorsionen und kleine Knochenverletzungen leicht zu erklären sind. Auch erinnere ich hier daran, daß die leichte physiologische Valgität vermehrt und schmerzfreie Füße durch ein Trauma spastisch werden können.

Vorderfußerkrankungen

Eine Reihe von Vorderfußbeschwerden sind im Laufe der Jahre bekannt geworden, welche Plattfußbeschwerden vortäuschen können, und die zum Teil auch als Teilerscheinungen des Plattfußes bezeichnet werden. So beschrieb im Jahre 1876 Morton ein selbständiges Krankheitsbild: Es sei bedingt durch abnorme Gestaltung im Bau des Vorderfußgewölbes. Hierdurch würden in der Gegend der Metatarsophalangealgelenke 3—5 die Plantarnerven gedrückt. Es handle sich um eine Neuritis des Nervus plantaris externus durch Einklemmung. Von anderen Autoren werden Infektionen, Intoxikationen, Entzündungen angenommen. Franke beschreibt Entzündungsherde in der Fascia plantaris. Wieder andere nehmen Gicht an, oder entzündliche Veränderungen im Bindegewebe der Fußsohle und der Fascia plantaris (Minkowski, Franke). Pochhammer beobachtete Fibrosarkome der Fußsohle, Ledderhose Einrisse in der Fascia plantaris und den Bändern. Makenzie-Forbes spricht von Banderschlaffung und Schwäche des transversalen

metatarsalen Muskels, wodurch die Metatarsalköpfchen nach unten sinken und die Haut unter diesen gereizt werde. Es bilde sich eine leichte Arthritis metatarsophalangea aus. Weiter werde auf nervösem Wege der Extensor digitorum gereizt und verursache Dorsalflexion der Zehengrundgelenke mit nachfolgender Subluxation. Habicht führt die Metatarsalgie zurück, wie Forbes, auf Schwund der vorderen, queren Fußwölbung, wodurch bei kräftigem Auftreten der ganze laterale Fußrand und die Spitzen der Zehen dem Boden aufliegen. Das Längsgewölbe sei erhalten, könne aber ebenfalls eingesunken sein. Er verwirft den Ausdruck Mortonsche Krankheit, man spreche besser von einem Pes planus transversus anterior. Milo sagt, bei Metatarsalgie habe man an erster Stelle zu denken an Beschwerden, verursacht durch eine statische Deformität, den Breitplattfuß oder Spreizfuß, wodurch die Metatarsophalangealgelenke gedehnt, gereizt und überempfindlich würden. Als Ursache schuldigt er ebenfalls eine Reduktion oder Insuffizienz des M. transversalis pedis an. Gaugele nennt diese Erscheinung „abnorme Plantarflexion der Metatarsalköpfchen". Nach Wollenberg haben derartige Patienten häufig einen Platt- oder Knickfuß, selten einen Hohlfuß. Die Köpfchen der Metatarsen sollen auch in Ruhe plan oder nach unten konvex sein. Die Beschwerden seien manchmal so stark, daß fast Gehunfähigkeit aus ihnen resultiere. Die Ursache sieht er in schlechten Schuhen, bezeichnet im speziellen die Benutzer hoher Absätze als Metatarsalköpfchengänger.

Sicher ist, daß man bei derartigen Schuhen, besonders wenn sie vorn noch sehr spitz gearbeitet sind, nicht selten Arthritiden in den Mittelfußzehengelenken findet. Über Mortonsche Metatarsalgie des Köpfchens des 4. Mittelfußknochens haben ferner geschrieben Bradford, Devrient, De Pieri, Preiser, Gibney, Guthrie, Tubby, Whitman, Daruffi, Anzoletti. Hoffa und Schiff faßten diese Schmerzempfindung auf als eine Teilerscheinung des Plattfußes.

Als weitere in ihrer Genese ebenfalls noch umstrittene Vorderfußbeschwerden nenne ich die sogenannte Fußgeschwulst. Sie wurde 1855 von Breithaupt zuerst beschrieben als Sehnenscheidenentzündung und Entzündung der Verbindungsbänder der Metatarsen (Weisbach). Später sprach man von einer Periostitis der Metatarsen (Ponzet, Paulet, Rittershausen, Martin). Schulte trat zuerst im Jahre 1894 für eine Fraktur oder Infraktion im Schaft der Metatarsen ein. Es folgten alsdann Untersuchungen von Soldaten, welche diese Idee meist bestätigten, so von Kirchner, Momburg, Korting, Stechow. Die gleichen Untersuchungen machten bei Zivilpersonen Shipman, Meillefert, Schulte, Ehret, Muskat. Ähnliche Erscheinungen beobachtete Deutschländer, aber mit anderer Genese: „Spontan einsetzende, über Monate sich erstreckende Erkrankungen des Mittelfußes, meist am Metatarsus II, an der Grenze zwischen mittlerem und distalem Drittel des Diaphysenschaftes." Erst im zweiten oder dritten Monat sollen umschriebene periostale Neubildungen am Knochen deutlich werden. Die Krankheit sei selten, die Pathogenese akute Periostitis und Osteomyelitis des Schaftes. Blenke u. a. führen diese Mittelfußgeschwulst zurück auf abnorme statische Belastung, bzw. mechanische Überbelastung der im Stöckelschuh steil gestellten Mittelfußknochen. Sie sollen sich plantarwärts durchdrücken und infolge der abnormen Belastung allmählich infraktu-

rieren. Feller bestätigt das Krankheitsbild Deutschländers, doch beobachtete er dabei eine deutliche Fraktur der Metatarsusepiphyse mit späterer starker Kallusbildung. Siebert und Simon führten die Fußgeschwulst zurück auf eine Verletzung der Mittelfußknochen infolge schiefer Abwicklung beim Gehen, wodurch der II. und III. Metatarsus mehr belastet würden. Sie sahen Quer- und Schrägfrakturen. Ganz anders erklärt Murk-Jansen die Fußgeschwulst. Zuerst entstehe ein Krampf der Interossei und alsdann eine Fußinsuffizienz oder ein Plattfuß. Alle an Fußgeschwulst Leidenden hatten Plattfußsymptome. Ihre Ursachen seien dunkel. Symptomatisch spricht er 1. von einer Schwellung der Weichteile des Mittelfußes, 2. von Periostveränderungen, 3. von einem Krampf der Interossei. Es könne sich handeln um eine traumatische Periostitis oder Fraktur infolge von Hydropischwerden des Periostes, wodurch sich Knochenauflagerungen bilden. Im weiteren Verlauf sei die Knochensubstanz nicht mehr tragfähig, könne brechen. Beim Plattfuß entspreche der Krampf der Interossei demjenigen beim kontrakten Plattfuße. Er spricht deshalb von einem kontrakten Vorderfuß.

Als Behandlungsweise möchte ich empfehlen mit Milo bei Spreizfüßen, da eine rationelle Gymnastik nicht in Frage kommen kann, einen Halt in der Gegend der vorderen Partie der Metatarsen durch eine lederne Manschette. In vielen Fällen kommt man bequemer aus durch Austreiben bzw. Ausbeulen einer Einlage vor den Köpfchen der Mittelfußknochen 2 und 3, so daß sie von der Planta abgehoben werden. Lehr, Hohmann, Milo wenden im Beginn eine Heftpflasterbandage an. Seitz ebenfalls eine Einlage für das Längsgewölbe mit Polsterung unter den Köpfchen der Metatarsen, Schanz eine Bandage und Einlage aus hartem Leder sowie Stahlschiene mit seitlich heraufgehenden Backen zum Zusammenhalten des Quergewölbes. v. Payr hält während des Gipsabgusses den Vorderfuß zusammen, so daß die Sohlenfläche konkav wird, und macht danach eine Langesche Einlage. Auf diese Weise werde das Quergewölbe wiederhergestellt.

Nicht zu verwechseln mit dem genannten Krankheitszustande im Bereiche des Vorderfußes ist die Osteochondritis in den Köpfchen der Metatarsen. Meistens handelt es sich um den Mittelfußknochen 2. Das Leiden wurde von Köhler bzw. Freiberg in Cincinnati zuerst beschrieben: Gehbeschwerden, Druckschmerz und leichte Anschwellung über dem Metatarsophalangealgelenk 2 im Alter von 10—15 Jahren. Der Metatarsuskopf kann verbreitert sein, die Kopfkappe verändert. Die Erscheinungen können einseitig und doppelseitig auftreten, meistens einseitig. Über die pathologische Anatomie dieser Erscheinung ist in den letzten Jahren viel gearbeitet worden. Ich nenne hier die Namen Axhausen, Aschoff, Perthes, Pommer, Schwarz, Kienböck u. a. Eine Einigung über die Ätiologie der Erkrankung ist noch nicht erfolgt, doch scheint mir die Axhausensche Ansicht einer Epiphysennekrose infolge Ernährungsunterbrechung innerhalb der Epiphyse vieles für sich zu haben. Ein ungestörter Ablauf der Regeneration scheint nur selten vorzukommen. Infolgedessen tritt Unregelmäßigkeit der Gelenkflächen mit nachfolgender Arthritis deformans ein. Die Kopfnekrose wird von Altschul zurückgeführt auf Änderungen der statischen Momente. Der Druck auf das Köpfchen wird erhöht, infolgedessen entsteht Nekrose und Spontanfraktur mit Umbau der Epiphyse. König, Ernst, Rauch

fassen als das Primäre auf eine Erkrankung der periostalen Gefäße mit regressiv-destruktiven Epiphysenveränderungen infolge von Störung der innensekretorischen Organe.

Fig. 37. Hammerzehenplattfuß.

Als Begleiterscheinungen des Plattfußes führt weiter Bardenheuer an Hallux valgus, Übereinanderliegen der inneren drei Zehen, Exostose und Schleimbeutelbildung an der Innenseite des Metatarsus I, Exostosis subungualis, Gryphosis, Unguis incarnatus, Fasziitis, Fractura metatarsi, Periostitis tibiae im oberen Drittel. Weiter zu berücksichtigen sind hier die Hammerzehen. Nach Lange können sie auftreten angeboren und erworben, auch als Teilerscheinungen des Plattfußes. Er unterscheidet drei Formen: 1. die C-Form, durch Kontraktur der Beugesehnen; 2. die Z-förmige Verkrümmung durch Beugekontraktur der Grund- und Endglieder, bzw. Streckkontraktur des Mittelgliedes allein; 3. beschreibt er eine L-Form infolge von Streckkontraktur der Grundglieder allein oder mit den Mittelgliedern zusammen

Fig. 38. Mann, 23jährig. Hammerzehenplattfuß.

und Beugekontraktur der Endglieder, auch mit den Mittelgliedern zusammen. Weiter erwähne ich hier den Hammerzehenplattfuß. Er wurde 1895 von Nicoladoni zuerst beschrieben, welcher sich seine Entstehung erklärte durch eine Kontraktur des Metatarsophalangealgelenks der Großzehe, mit dauernder Fixation, bedingt durch eine Abwehrbewegung in frühester Jugend, um einen schmerzhaften Teil des inneren Fußrandes vor Berührung mit dem Boden zu bewahren, oder eine Zerrung zu vermeiden. Der Plattfuß entstehe sekundär durch die Belastung in

abnormer Stellung. Vulpius veröffentlichte kurz darauf eine ähnliche Großzehenkontraktur, die er Pes malleus valgus nannte. Ranneft, Eichwald, Kirsch, Rubritius halten das Umgekehrte für das Wahrscheinlichere. Der Plattfuß habe zuerst bestanden und dann habe sich die Kontraktur der Großzehe ausgebildet als Entlastungs- bzw. anatomisch-kompensatorische Deformität. Kazda beschreibt einen Hammerzehenquerplattfuß als ein verwandtes typisches Krankheitsbild, ferner Schleimbeutel oberhalb der Fußschwiele, welche sich in chronischer Entzündung, selten in Eiterung befinde.

Literatur

Aievoli, E., Studio sulla patogenesi del piede piatto statico-meccanico. Arch. di ortopedia 1902, Nr. 3. — Albert, E., Lehrbuch der Chirurgie 1885, 4. Bd. — Derselbe, Diagnostik der chirurgischen Krankheiten. Herausgegeben von K. Ewald 1912. — Derselbe, Die seitlichen Kniegelenksverkrümmungen und die kompensatorischen Fußformen. Alfr. Holder, Wien 1899. — Derselbe, Die neueren Untersuchungen über den Plattfuß. Wiener med. Presse 1884, 1, 3, 49. — Derselbe, Achillodynie. Wiener med. Presse 1893. — Alessandrini, Trapinato interosseo retrogrado dell'extensor proprio dell'alluce nel piede valgo paralitico. Arch. di ortopedia. Milano 1902. — Derselbe, Rückläufige, interossale Transplantation des Extensor hallucis longus bei Pes valgus paralyticus. Arch. di ortopedia 1902. — Anthelmy, Thèse de Paris 1884. — Antonelli, J., Zur Therapie des Plattfußes. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 13, Heft 4. — Derselbe, Zur Therapie des Plattfußes. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 13. Stuttgart 1904. — Anzoletti, Male di Morton. Arch. di ortopedia A. XIX. Milano 1902. — Arndt, R., Pes valgus, Pes varus und das biologische Grundgesetz. Wiener med. Presse 1890. — Artuso, Pié plano dolorosa etc. Revista de medicina y ciurgia practica de Madrid Bd. 34. — Athabegian, Über die Lage der Achillessehne bei verschiedenen Fußstellungen. Arch. f. Orthop. Bd. 1. Wiesbaden 1903.

Bade, P., Die Behandlung des Plattfußes. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildg. Jahrgang 17, Nr. 2. — Badin, Sur l'importance de la radiographie etc. 18. Internation. Med. Kongreß London 1913. — Bähr, Monatschr. f. Unfallheilk. 1899. — Derselbe, Statistisches vom Plattfuß. Zentralbl. f. Chir. u. mech. Orthop. Bd. 9, Nr. 1. — Derselbe, Zur Behandlung des traumatischen Plattfußes. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1896, Bd. 4. — v. Baeyer, H., Die Abhängigkeit usw. Zeitschr. f. orthop. Chir. 43. — Derselbe, Zur Plattfußfrage. Münch. med. Wochenschr. 1912, Nr. 23. — Baisch, Bau und Mechanik des normalen Fußes und des Plattfußes. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 31. — Derselbe, Der Plattfuß. Ergebnisse der Chir. u. Orthop. Bd. 3. — Bardach, H., Ein Schuh für Prophylaxe und für leichte Formen von Pes valgus staticus. Wiener med. Wochenschr. 1907, Nr. 22. — Bardeleben, Lehrbuch der Chirurgie und Operationslehre IV, 1876. — Bardenheuer, Der statische Pes valgus. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1910, Bd. 26, S. 1. — Barker, On operation for hallux valgus. Lancet 1885. — Barwell, R., Pes planus and pes cavus. Edinburgh Journ. 1898, 113. — Bauer, Handbuch der orthopädischen Chirurgie. — v. d. Beck, M. (Amsterdam), Über die Valgustheorie Duchennes de Boulogne. Zeitschr. f. orthop. Chir. 10, Heft 4. — Becker, L., Lehrbuch der ärztlichen Sachverständigentätigkeit 1909. — Becker, W., Über Insuffizienz des Fußes. Med. Klinik 1909, 429. — Beely, Über die Bedeutung des Fußgewölbes beim Stehen. Arch. f. klin. Chir. 1882, 27, 457. — Derselbe, Beitrag zur mechanischen Behandlung des Plattfußes. Naturforscherversammlung 1893. — Derselbe, Federnde Einlegsohlen für Pes planus und valgus. Monatsschr. f. ärztl. Polytechnik 1886, 3. — Beely und Kirchhoff, Der menschliche Fuß, seine Bekleidung und Pflege. Tübingen 1895. — Berger, P., Sur une observation de Kirmisson: Double pied plat valgus

douloureux; opération d'Ogston sur le pied gauche; résultat orthopédique et fonctionnel très satisfaisant. Bull. de l'Acad. de méd. 1895, Nr. 43 und Semaine méd. 1895, 54. — Bernard, Double genu varum et double pied plat valgus des plus prononcés chez un homme de 32 ans. Rev. d'orthop. 1900, S. 361. — Berndt, Zur operativen Behandlung schwerster Formen von Plattfuß. Münch. med. Wochenschr. 1914, 12. — Bessel-Hagen, Über Pathologie des Klumpfußes. 14. Chirurgenkongreß 1885. — Bettmann, Zur Technik der Fußsohlenabdrücke. Zentralbl. f. Chir. 1901. — Biesalski und Mayer, L., Die pathologische Sehnenverpflanzung. — Bilhaut, Métatarsalgie. Ann. de chir. et orthop. 1901. — Billinger (Buffalo), Relation of local skin lesions to flat-foot. Buffalo med. Journ. 1909, Nr. 2. — Billroth und Winiwarter, Die allgemeine chirurgische Pathologie und Therapie. Berlin 1894. — Bircher, Die Rekrutierung und Ausmusterung der schweizerischen Armee 1886. — Bizard, L., Rhumatisme des petites jointures et pieds plats dans la blénorrhagie. Nouv. iconographie de la Salpêtrière 1896, Heft 1. — Blecher, Die Entstehung der Fußgeschwulst. Deutsche milit.-ärztl. Zeitschr. 1903. — Blencke, Ein Fall von reiner Metatarsalgie. Deutsche med. Wochenschr. 1901. — Blenke, Orthopädenkongreß 1923. — Derselbe, Zur Frage der Deutschländerschen Mittelfußgeschwulst. Zentralbl. f. Chir. 1922, S. 51. — Derselbe, Orthopädische Demonstrationen. Münch. med. Wochenschr. 1905, 14. — Block, Le pied plat douloureux. XII. Internation. Med. Kongreß zu Moskau 1897. — Blum, Chirurgie du pied. Paris 1888. — Bluntschli, Die Behandlungen der Leibesübungen. Reinhard, München 1909. — Böhm, Traumatischer Plattfuß. Monatsschr. f. Unfallheilkunde 1902. — Böhm, M., Über die Ursache und das Wesen usw. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 20. — Böttger, Schienbeinschmerzen und Plattfußbeschwerden. Münch. med. Wochenschr. 1917. — Bolten, G. C., Über die Mortonsche Form der Metatarsalgie. Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Chir. u. Med. Bd. 22, 2. — Borchardt, Handbuch der praktischen Chirurgie 1923. — Bossi, Il piede piatto. Arch. di ortopedia A. XXI. Milano 1904. — Braatz, Über die falsche, gewöhnliche Schuhform und die richtige Form der Fußbekleidung. Königsberg 1897. — Bradford, Metatarsal neuralgia or Morton's affection of the foot. Boston medic. and surgical Journ. 1891. — Derselbe, Shoe deformities. New York med. Journ. 1902. — Derselbe, Metatarso-tarsal valgus or humped foot. Boston med. and surg. Journ. 1904, II. — Derselbe, An anatomical consideration of pronation of the foot and its relation to treatment. — Derselbe, Flat foot. Boston med. and surg. Journ. 1894, CXXX. — Derselbe, The treatment of flat-foot. Internation. Clinics II. Philadelphia 1895. — Bradford und Lovett, Treatise on orthopedic surgery. II. ed. New York 1899. — Bradfort, E. M., Flat-foot etc. Internation. Journ. of. surg. Bd. 33, S. 1. — Bramson, Pneumatische Einlagesohlen bei Plattfuß. Hosp. Tidende 1907, Nr. 8. — Brandenstein, Dysbasia arteriosclerotica und Plattfuß. Berliner klin. Wochenschr. 1912, Nr. 43. — Derselbe, Über die Behandlung des Plattfußes. In.-Diss. Freiburg 1904. — Brandt v. Linden, Des deutschen Soldaten Fuß 1883. — Braus, Anatomie des Menschen 1921. — Brenner, Zur operativen Behandlung des Plattfußes nach A. Gleich. Wiener klin. Wochenschr. 1894, Nr. 24. — Brockhoff, Über die Ätiologie und Behandlung des erworbenen Plattfußes. In.-Diss. Bonn 1890. — Brögle, Entstehung und Verhütung der Fußabnormitäten auf Grund einer neuen Auffassung des Baues und der Bewegungen des normalen Fußes. Lehmann, München 1893. — Bruce-Clarke, On flat foot. Med. Press 12. Nov. 1902. — Brüning, Beitrag zur Lehre vom Fußgewölbe und vom Plattfuß. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 42. — v. Bruns, Garrè und Küttner, Handbuch der praktischen Chirurgie. — Buk, O., Kritischer Beitrag zur Spina bifida occulta. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 43. — Burelot, Thèse Paris 1877. — Burmeister, Geologische Bilder zur Geschichte der Erde und ihrer Bewohner 1855. — Busch, Belastungsdeformitäten der Gelenke. Berliner klin. Wochenschr. 1879. — Derselbe, Allgemeine Orthopädie, Gymnastik und Massage. Leipzig 1882.

Cabot, Thèse Paris 1866. — Camper, Abhandlung über den besten Schuh. Übersetzt von Jacquin, Wien 1782. — Carling, The treatment of weak or flat foot etc. Milit. surg. Bd. 46, Nr. 4. — Cauchoix, Le traitement sanglant du pied valgus invétéré. Rev. de chir. 28, Nr. 12. — Cavatorti, Théories et méthodes opératoires de pied plat. Rev. d'orthop. 1905, Nr. 14. — Chalot, Thèse Montpellier 1877. — Chapelain, L., Du pied plat valgus douloureux d'origine rhumatismale. Thèse Paris 1903. — Chaput, Études anat.-path. de deux pièces de pied plat valgus. Progrès méd. 1886, XIV. — Charcot und Feré, Über Plattfuß bei Tabeskranken. Arch. de neurologie 1883. — Chauvel, Note rela-

tive à des recherches etc. 1884. — Chroback, Sonderauszug aus Beitr. z. Geb. u. Gynäkol. 1903. — Clark, W., Bloodless surgery in flat foot. Med. Record Bd. 99, Nr. 22. — Clarke, Lateral curvature, knock-knee and flat foot. Pediatrics, New York 1900, XI, S. 58. — Clumsky, V., Die operative Behandlung des Plattfußes nach Müller. Casopis lekarski ceskych 1903. — Derselbe, Orthopädischer Kongreß 1905. — Codivilla, Meine Erfahrungen über Sehnenverpflanzungen. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1904, Bd. 12. — Derselbe, Sulla tecnica dei trapinati tendinei. Arch. di ortopedia 1904. — Collier, On the causes and prevention of flat-foot. Lancet 4. Sept. 1886. — Combe, Scholder, Weine, Les déviations de la colonne vertébrale. Zürich 1901. — Cotherill, Stiffness of great toe in adolescents. Brit. med. Journ. 1887. — Cotton, F., Flat-foot. Boston med. and surg. Journ. Bd. 182, Nr. 1. — Derselbe, Flat-foot and other static foot troubles. Boston med. and surg. Journ. Bd. 182, 1. — Courcelles, Icones musculorum plantae pedis eorumque descriptio. Lugduni 1739. — Cramer, K., Metatarsus adductus congenitus. Zentralbl. f. Chir. und mech. Orthop. Bd. 3.

Dane, Transaction of the Americ Orthop. Assoc. 1897. — Derselbe, A study of flat-foot. Boston med. and surg. Journ., Okt. und Nov. 1892. — Derselbe, A study of some of the bones and joints of the foot. Transact. of the Amer. Orthop. Assoc. S. 159. Philadelphia 1900. — Derselbe, Some variations in the skeleton of the foot. Journ. of the Boston Soc. of medical Science 1900, V, S. 103. — Derselbe, The affections of the arch of the foot commonly classified as flat-foot. New York med. Journ., 7. Nov. 1896. — Dane und Further, Studies etc. Transact. of the Amer. Orthop. Assoc. 1898. — Davis, A brace for flat-feet and infantile paralysis. Philad. med. Journ. 1898, 27, 8. — Davy, R., On excision of the scaphoid bone for the relief of confirmed flat-foot. Lancet, 6. April 1899. — Debrunner, Über die Funktion des M. abductor hallucis usw. Arch. f. Orthop. usw. Bd. 18. — Defontaine, Traitement des pieds bots anciens paralytiques par arthrodèse. Rev. de chir. Paris 1889. — v. Dembowski, Th., Ein Fall von Pes planus traumaticus dauernd geheilt nach der Methode von Gleich. Arch. f. klin. Chir. Bd. 56, Heft 2. — Demmer-Romich, Rotter, Über die Mechanik des normalen und des Plattfußes. Ergebnis der Chir. u. Orthop. Bd. 11. — Dentu, Talus valgus paralytique opéré par résection du tendon d'Achille et anastomose du tendon du jambier antérieur avec celui de extensor propre du gros orteil. Bull. et mém. de la Soc. de chir. 1901, 3. — De Pieri, Un caso di neuralgia anteriore del metatarsus. Riforma med. 1895, IV. — Deront und Bouvier, Pied creux valgus accidentel. Bull. de la Soc. de chir., 2. Serie, Bd. 1, S. 204, 328, 385. — Descops, Thèse Paris 1874. — Desprès, Pied valgus accidentel. Rev. de thérapie 1875, p. 340. — Deutschländer, Orthopädischer Kongreß 1923. — Derselbe, Zur Frage des traumatischen Plattfußes. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 22. — Derselbe, Zur Frage des traumatischen Plattfußes. Kongreß f. orthop. Chir. 1908. — Derselbe, Die orthopädische Behandlung usw. Arch. f. Orthop. usw. Bd. 17. — Derselbe, Die Verrenkungsbrüche des Naviculare pedis usw. Verhandl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Chir. 1907. — Dittel, Zeitschr. d. Gesellsch. d. Ärzte zu Wien. 8. Jahrg., Bd. 1. — v. Dittrich, K., Die Entstehungsursache des Hallux valgus. Arch. f. Orthop. Bd. 21. — Drenkhahn, Ein Versuch der Behandlung des Plattfußes mit Heftpflasterverbänden. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1899, Bd. 6. — Drobnik, Über die Behandlung der Kinderlähmung mit Funktionsverteilung und Funktionsübertragung der Muskeln. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1896. — Derselbe, Weitere Erfahrungen über die Behandlung der Kinderlähmung. Nowiny lekarskie 1894. — Dubreil, Du pied plat valgus douloureux. Gaz. méd. 1879. — Duchenne de Boulogne, De la crampe etc. Union méd. Nr. 127. — Derselbe, Arch. génér. 1856. — Derselbe, Recherches sur la marche. Mém. de l'Acad. des sciences. Union méd. 1855. — Derselbe, Genèse de valg. pied plat. Bull. de la Soc. de chir. Paris 1868. — Derselbe, De la crampe du pied. Union méd. 1868. — Duchenne, G. B., Physiologie der Bewegungen. — Düms, Handbuch der Militärkrankheiten 1896. — Dunker, Die aktiven Korrektionserscheinungen des Plattfußes usw. Zentralbl. f. Chir., chir. u. mech. Orthop. Bd. 9, Heft 9. — Duplay, Du pied plat valg. douloureux et de la tarsalgie. Gaz. méd. 1865. — Dupuytren, Klinisch-chirurgische Vorträge im Hôtel-Dieu zu Paris. Übersetzt von Beck, Leipzig 1832.

Ebner, Kontrakturen der Fußwurzel und ihre Behandlung. Stuttgart 1860. — Ehret, Zur Lehre vom Fersenbeinbruch. Arch. f. klin. Unfallheilkunde Bd. 1. — Ehrmann, Über Herpes progenitalis usw. Wiener klin. Wochenschr. 1903, Nr. 34.

— Derselbe, Über neuralgiforme Schmerzen bei Plattfuß. Wiener klin. Wochenschrift 1902. — Eichenwald, Der Plattfuß, dessen Formen, sein Zusammenhang mit dem Schweißfuße und der Einfluß beider auf die Marschfähigkeit des Soldaten. Wien 1896. — Ellis, Treatment of flat-foot. Lancet, London 1884. — Derselbe, Preventive surgery as illustrated in knock-knee and flat foot. Brit. med. Journ. 1888. — Derselbe, Notes on the nature and treatment of flat-foot. Edinburgh med. Journ. 1889. — Els, H., Klinisch-experimentelle Erfahrungen über die offene Achillotenotomie bei schweren Plattfüßen. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 88. — Elten, Zur Behandlung des Plattfußes mit gewaltsamer Einrichtung und deren Beziehung zur traumatischen Tuberkulose. Monatsschr. f. Unfallheilk. 1900, 9. — Engels, Über den normalen Fuß und den Plattfuß. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 12. Stuttgart 1904. — Derselbe, Über die Entstehung und Behandlung des Plattfußes. Ärztl. Verein Hamburg. Münch. med. Wochenschr. 1902, Nr. 25. — Derselbe. Über den normalen Fuß und Plattfuß. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1903, Bd. 12, S. 461. — Englisch, Über die Behandlung der angeborenen abnormen Stellungen des Fußes. Österr. Jahrb. f. Pädiatrik Bd. 8. Wien 1878. — Epstein, S., Treatment of flat-foot in old patients. Med. Record 1916, Bd. 40. — Ewald, Fußwurzeltuberkulose usw. Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen Bd. 12. — Derselbe, Die Ursachen des Knick- und Plattfußes. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 121. — Derselbe, Plattfußschmerzen usw. Berliner klin. Wochenschr 1911, 15. — — Ewald, P. (Hamburg), Plattfuß und Fußwurzeltuberkulose. Münch. med. Wochenschr. 1907, Nr. 47. — Derselbe, Über den Knick- und den Plattfuß. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1910, 25. — Derselbe, Über die Hebelwirkung des Fußes. Arch. f. d. ges. Physiologie Bd. 59. — Exner, Bemerkungen zur Kenntnis des Plattfußes. Beitr. z. Geb. u. Gynäkol. Wien 1903.

Faure, Pied bot valgus par contracture des péroniers latéraux; allongement des péroniers; guérison. Bull. et mém. de la Soc. de chir. de Paris XXV, p. 138. — Feller, Zu den Mitteilungen von Deutschländer und Vogel usw. Zentralbl. f. Chir. 1922, 38. Féré, Etudes sur la plante du pied. Paris. — Derselbe, Note sur les empreintes de la paume de la main et de la plante du pied. Comptes rendus de la Soc. de biologie. LII, p. 641. Paris 1900. — Fick, R., Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke 1910. — Derselbe, Über die Arbeitsleistung der auf die Fußgelenke wirkenden Muskeln. Würzburg 1893. — Finkelstein, The differential diagnosis of flat-foot. New York med. Journ. Vol. CII, Nr. 9. — Fischer, E., Über die Einlagenbehandlung usw. Arch. f. Orthopädie usw. Bd. 16. — Derselbe, Zur Plattfußfrage. Deutsche med. Wochenschr. 1920, Nr. 28. — Derselbe, Bemerkung usw. Nr. 9. Gyogyastat 1921. — Fischer, M. H., Zur Therapie der Stauungen in den unteren Extremitäten usw. Münch. med. Wochenschr. 1923, Nr. 4. — Fischer und Baron, Beitrag zur operativen Behandlung des spastischen Plattfußes. Zentralblatt f. Chir. 1914, 18. — Fischer, Ein einfaches und praktisches Verfahren für Hand- und Fußabdrücke. Korrespondenzbl. f. Anthrop. 1904, Bd. 35. — Fleiß, H. O., Die Messung des Fußes usw. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 26. — Flesch, Varietätenbeobachtungen. Aus dem Präpariersaal zu Würzburg. Verhandl. d. Physikal. Med. Gesellsch. zu Würzburg. — Fontaque, Contribution à l'étude du pied plat valgus douloureux. Lyon 1900. — Forest de Faye, Déviation consécutive à l'arthrite et de son rôle dans une variété de pied douloureux. Thèse Paris 1888. — Frank (Köln), Sehnen- und Bänderplastik bei Fußdeformität. Naturforschervers. Aachen 1900. — Franke, Felix, Eine neue Methode der operativen Behandlung des Plattfußes. Therap. Monatsschr. April 1901. — Derselbe, Zur Ätiologie und Therapie des angeborenen Plattfußes. Arch. f. klin. Chir. 64, 435. — Derselbe, Über Fußsohlenschmerz und seine Behandlung. Deutsche med. Wochenschr. 1904. — Fränkel, Weitere Beiträge zur Behandlung von Fußdeformitäten. Deutsche med. Wochenschr. 1910, 27. — Derselbe, Wie erhalten wir gesunde Füße? Berlin 1894. — Franks, Ogston's operation for flat-foot. Brit. med. Journ. London 1885. — Freiberg, On fashioning apparatus for flat-foot and deformities of the toes. Amer. Med. Nr. 4, 2. — Derselbe, Zur Herstellung von Fußabdrücken. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1901, Bd. 9. — Derselbe, Abnormal conditions of the foot as cause of knee symptoms. Transaction of the Ohio State Med. Soc. 1901. — Derselbe, Celluloid as material for flat-foot supports. Boston med. and surg. Journ. 1900. — Friedberg, Pathologie und Therapie der Muskellähmung 1858. — Friedländer, Beitrag zur operativen Behandlung des Plattfußes. Wiener klin. Wochenschrift 1903. — v. Frisch, C., Behandlung des fixierten Plattfußes. Deutsche Gesellsch. f. Chir. 1908. — Derselbe, Die Gleichsche Operation usw. Arch. f.

klin. Chir. Bd. 87. — Froelich, Pied bot valgus congénital avec atrophie de la jambe. Gaz. hebd. de méd. et de chir. XLVIII, S. 6. Paris 1901. — Frohe, F. und Fränkel, Die Muskeln des menschlichen Beines 1913. — Fromme, Die Spätrachitis usw. v. Bruns' Beitr. Bd. 118, Heft 3, S. 493. — Fronstey, Thèse Paris 1893.

Gamgee, Treatment of flat foot. Lancet. London 1904. — Garciy Hurtado, Estudio del pié plano. Madrid 1904. — Gaugele, Die ursächlichen Beziehungen des Os tibiale und der Frakturen des Os naviculare zum Pes valgus. Zeitschr. f. orthop. Chir. 19, Heft 3 u. 4. — Gerlach, E., Klinisch-statischer Beitrag zur Frage der Sehnenplastik und Transplantation. Diss. Rostock 1904. — v. Gerlach, J., Handbuch der speziellen Anatomie des Menschen in topographischer Behandlung 1891. — Gerson, Apparat zur Behandlung von Klump- und Plattfüßen. Zeitschr. f. orthop. Chir. 12, Bd. 35. — Ghillini, C., Pes valgus paralyticus usw. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 4 und Zentralbl. f. Chir. 1895, Nr. 14. — Derselbe, Orthopädenkongreß 1911. — Derselbe, La patogenesi del piede piatto valgo. Il Policlinico. Sez. Chir. A. XX, Heft 1. — Derselbe, Trattamento del piede torto. XIV. Internation. Med. Kongreß. Madrid 1903. — Giani, Die Funktion des M. tibialis ant. in Beziehung zur Pathogenese des statischen mechanischen Plattfußes. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1905, Bd. 14. — Derselbe, Der M. tibialis und die Pathogenese des statisch-mechanischen Plattfußes. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 23. — Gibney, The non operative treatment of metatarsalgia. 1894. — Derselbe, Operative procedures in orthopedic surgery. Transact. of the Amer. Orthop. Assoc. 1897, Vol. X. — Derselbe, A contribution to the study of flat-foot. Ann. of surg. XI, S. 41. St. Louis 1890. — Giordano, Contributo alla cura degli esiti della paralisi infantile. Arch. di ortopedia VII, I. — Gleich, Beitrag zur operativen Plattfußbehandlung. Arch. f. klin. Chir. Bd. 46. Berlin 1893. — Derselbe, Die operative Behandlung des Plattfußes. XXII. Kongreß d. Deutsch. Gesellsch. f. Chir. Berlin 1893. — Glöckler, Über Plattfuß und atypische Plattfußbeschwerden. Diss. Straßburg 1896. — Gluck, Die plastische Chirurgie im 19. Jahrhundert. Deutsche Klinik 1901 Bd. 8. — Gocht, H., Sehnenoperation beim Pes plano-valgus. Zeitschr. f. orthop. Chir. 14, 693. — Derselbe, Orthopädenkongreß 1905. — Derselbe, Die Orthopädie in der Kriegs- und Unfallheilkunde 1921. — Derselbe, Einige technische Neuerungen. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 20. — Göpel, De tali pedibus varis et valgis eorumque cura. Leipzig 1811. — Golding-Bird, Operations on the tarsus in confirmed flat-foot. Lancet 1889. — Golding-Bird and Hilton, Guy's Hospital Reports 1860. — Golebiewsky, Studien über die Ausdehnungsfähigkeit usw. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1894, Bd. 3. — Derselbe, Unfallheilkunde 1900. — Gosselin, Pied valgus traumatique. Bull. de la Soc. de chir. 2. Ser. I, S. 558. — Derselbe, Tarsalgie des adolescents. Bull. de l'Acad. de méd. 1865. — Goupil, De l'intervention sanglante dans le pied plat valgus douloureux avec déformations osseuses. Thèse Paris 1893. — Gripat, Monstre acéphale avec deux pieds bots valgus. Bull. de la Soc. anat. 1872, p. 176. — Groß, Der naturgemäße Schuh. Gewerbebl. aus Württemberg 1881. — Groß, Charles, Foot and rebuilding of broken arches. Med. Record Bd. 79, Nr. 13. — Derselbe, Foot and arches etc. Amer. Journ. of surg. Bd. 34, Nr. 3. — Großmann, J. A., Plea for the prevention and treatment of weak foot occuring during pregnacy and the puerperium. Med. Record 1916, Bd. 40, S. 25. — Guérin, Observation sur le pied douloureux. Thèse Paris 1893. — Günther, Über den Bau des menschlichen Fußes und seine Bekleidung. Leipzig. — Guthri, On a form of painful toe. Lancet, London 1892.

Habicht, Hallux valgus und Metatarsalgie. Arch. f. Orthop. u. Unfallchir. Bd. 20. — Hacker, Behandlung des Pes calcaneus paral. Wiener med. Presse 1886. — Hagenbach-Burckhardt, E., Orthop. Betrachtungen über Muskelschlaffheit. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 18. — Haglund, P., Über Fraktur des Tuberculum ossis navicularis. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 16. — Hahn, E., Behandlung des Pes valgus. Verhandl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Chir. 1889. — Hansen, The prophylactic and corrective value etc. Med. Record Bd. 101, Nr. 10. — Harrington, Über rheumatischen Flachfuß. Boston med. and surg. Journ. April 1891. — Hasebrock, Pes tensus dolorosus. Münch. med. Wochenschr. 1917, Nr. 4, S. 118. — Derselbe, Über Mittelvorderfußbeschwerden. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 11. Stuttgart 1903. — Derselbe, Über schlechte Haltung und schlechten Gang der Kinder im Lichte der Abstammungslehre. Zeitschr. f. orthop. Chir. 26,

Heft 1—3. — Haß, J., Zur Behandlung des sogenannten kontrakten Plattfußes. Wiener klin. Wochenschr. 1923. — Derselbe, Neue Gesichtspunkte zur Behandlung des sogenannten kontrakten Plattfußes. Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 6. — Hasselwarder, Untersuchungen über die Ossifikation des menschlichen Fußskeletts. In.-Diss. München 1903. — Hébert, Pied plat valgus douloureux et rhumatisme. Rev. d'orthop. Paris 1905. — Heermann, Zur Behandlung des Plattfußes. Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 46, Nr. 6. — Heidenhain, Allerlei über den Plattfuß und seine Behandlung, nebst Beschreibung einer neuen Plattfußeinlage. Zeitschr. f. Chir. Bd. 44, S. 472. — Helbing, Über Wesen und Behandlung des Plattfußes. Berliner klin. Wochenschr. 1905, Nr. 13. — Held, Dissertation sur le pied bot. Straßburg 1836. — Helwig, E., Ist der Plattfuß eine harmlose Erkrankung? Zeitschr. f. Krüppelfürsorge Bd. 14. — Henke, Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke 1858. — Derselbe, Die Kontrakturen der Fußwurzelknochen. Zeitschr. f. rat. Med. 3. R., Bd. 5. Leipzig 1859. — Derselbe, Kritisches über Klumpfuß und Plattfuß. Prager Vierteljahresschr. 1875, 32. Jahrg., 1. Bd. — Derselbe, Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke 1863. — Henle, Handbuch der systematischen Anatomie 1871, 1. — Derselbe, Handbuch der Knochenlehre des Menschen und Operationslehre 1871 IV. — Henneberg und Kirsch, Der Plattfuß in der Volksschule. Zeitschr. d. orthop. Chir. Bd. 28. — Herhold, Der funktionelle Plattfuß mit besonderer Berücksichtigung seines Entstehens durch Traumen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1903, Bd. 66. — Hertle, Erfolge mit der Ausschaltung usw. Arch. f. klin. Chir. Bd. 93. — Herz, Der Bau des Negerfußes. Münch. med. Wochenschr. 1902. — Heusner, Beitrag zur Pathologie und Therapie des Plattfußes. Arch. f. Orthop. 1903. — Derselbe, Langenbecks Archiv Bd. 44. — Hevesi, Radikale Heilung des rachitischen und statischen Plattfußes. Deutsche med. Wochenschr. 1904. — Hevesi, E., Neue Methode der Behandlung des statischen und rachitischen Plattfußes mittels Sehnenoperationen. 32. Wanderversammlung ungar. Ärzte und Naturforscher. Sitzung d. chir. Sektion vom 9. Nov. 1903. Orvosi Hetilap 1903, 47. — Derselbe, Neue Methode der Sehnenplastik zur Radikalheilung des rachitischen und statischen Plattfußes. Orvosi Hetilap 1905, Nr. 7—8. — Hirtle, Erfolge mit Ausschaltung der Achillessehne bei schwerem Plattfuß nach Nicoladoni. Verhandl. a. 39. Deutschen Chirurgenkongreß 1910. — Höftmann, Orthopädenkongreß 1905. — Hoffa, Zur Ätiologie und Behandlung des Plattfußes. Naturforscherversammlung zu Nürnberg 1893. Arch. f. klin. Chir. Bd. 51, Heft 1. — Derselbe, Zur Behandlung des Pes valgus. Münch. med. Wochenschr. 1900, 15. — Derselbe, Zur Therapie des Plattfußes. Verhandl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Chir. 1895, S. 686. — Derselbe, Lehrbuch der Orthopädie. — Derselbe, Orthopädische Chirurgie. Neubearbeitet von Blenke, Drehmann, Gocht und Wittek 1921, 6. Aufl. — Derselbe, Zur Ätiologie und Behandlung des Plattfußes. Arch. f. klin. Chir. 1896, Bd. 51. — Derselbe, Der menschliche Fuß und seine Bekleidung. Würzburg 1899. — Derselbe, Lehrbuch der orthopädischen Chirurgie. Stuttgart 1902. — Hoffmann, The effect of foot-wear upon the form and usefulness of the foot. St. Louis Courier of Med. 1902, V. XXVI, 4. — Hofmann, Zur Anatomie und Mechanik des Plattfußes und Hackenfußes. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1903. — Derselbe, Über Plattfüße. In.-Diss. Kiel 1899. — Hofmann, C., Zur Entstehung und Behandlung der Klumpzehen. Zeitschr. f. orthop. Chir. 8, 434. — Derselbe, Zur Anatomie und Mechanik des Platt- und Hackenfußes. Zeitschr. f. Chir. Bd. 68, S. 347. — Hohmann, Orthopädenkongreß 1923. — Derselbe, Die Kontrakturen der Fußwurzel usw. Münch. med. Wochenschr. 1923, 2. — Derselbe, Fuß und Bein 1923. — Derselbe Über Hallux valgus usw. Arch. f. orthop. Chir. Bd. 21. — Derselbe Ein Redressionshebel. Arch. f. orthop. Unfallchir. Bd. 21. — Derselbe, Über Fußwurzelkontrakturen beim statischen Pes valgus und planovalgus. Verhandl. der Deutsch. orthop. Gesellsch. 1922. — Derselbe, Zur Anatomie des Platt- und Hackenfußes. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 67. — Derselbe, Über den Vorderfußschmerz. Zentralbl. f. Chir. u. mechan. Orthop. 3, Heft 1. (Origin.) — Hohmann, G., Fortschritte in der Plattfußbehandlung. Münch. med. Wochenschr. 1906, Nr. 20. — Hoke und Bradfort, Transaction of the Amer. Orthop. Assoc. 1900. — Holl, Zur Ätiologie des angeborenen Plattfußes. v. Langenbecks Arch. Bd. 20. — Holl, M., Beiträge zur chirurgischen Osteologie des Fußes. Arch. f. klin. Chir. Bd. 25, Heft I, S. 211. — Derselbe, Zur Ätiologie des angeborenen Plattfußes. Arch. f. klin. Chir. 1880, Bd. 25, Heft 4, S. 925. — Holmes, The human wheel, its spokes and felloes. Monthly 1863. — v. Hovorka, Supinationsschwäche bei Plattfuß. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1903, Bd. 12. — Derselbe, Über einige

Hilfsmittel zur Behandlung des Plattfußes. Wiener klin. Wochenschr. 1903. — Derselbe, Die bisherigen Erfolge der Plattfußchirurgie. Zeitschrift f. orthop. Chir. Bd. 16. — Derselbe, Sammelreferat. Arch. f. Orthop. und Unfallchir. Bd. 4. — Huber, Über Plattfußbehandlung usw. Diss. Leipzig 1913. — Hübscher, C., Über den Pes valgus. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 13. — Derselbe, Die operative Verstärkung usw. Kongreß f. orthop. Chir. 1910. — Derselbe, Weitere Mitteilungen über die Perimetrie der Gelenke. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 59. — Derselbe, Die Atrophie des Flexor hallucis longus beim Plattfuß. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 19. — Derselbe, Atrophie des Flexor hallucis longus beim Plattfuß. Zeitschr. f. orthop. Chir. 17. — Derselbe, Perimeter. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1901, 59, 487. — Hübscher, C. (Basel), Die Behandlung des kontrakten Plattfußes im Schlaf. Zentralbl. f. Chir. 1908, Nr. 42. (Origin.) — Hueter, Grundriß der Chirurgie 1883, Bd. 2. — Derselbe, v. Langenbecks Arch. Bd. 4. — Derselbe, Grundriß der Chirurgie, Spezieller Teil 1882. — Derselbe, Anatomische Studien an den Extremitätengelenken Neugeborener und Erwachsener. Virch. Arch. Bd. 25. — Derselbe, Klinik der Gelenkkrankheiten. Leipzig 1877. — Derselbe, Die Verletzungen und Erkrankungen der Extremitäten. Grundriß der Chir. 1894. — Humphry, On flat-foot and the construction of plant arch. Lancet 1886, 20, 3. — Hurtado, Estudio del pié plano. Madrid 1904. — Hyrtl, Über Trochlearfortsätze der menschlichen Knochen. Denkschr. d. mathem.-naturwiss. Klasse d. Akad. d. Wiss. Bd. 18. Wien 1860. — Derselbe, Handbuch der topographischen Anatomie 1871.

Jakowlew, Zur Frage der Fußbekleidung. Wojeno medicinski Journ. 1887. — Janssen, A., Unsere Plattfußbehandlung. Diss. Kiel 1902. — Derselbe, Niederländische Orthop. Gesellschaft 1912, 25, 2. — Joachimsthal, Über selbstregulatorische Vorgänge am Muskel. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1896, Bd. 4. — Derselbe, Handbuch der orthop. Chirurgie. Jena 1904. — Derselbe, Über Pes valgus congenitus. Deutsche med. Wochenschr. 1903, Nr. 15. — Derselbe, Über Fußdeformitäten. 35. Kongreß d. Deutsch. Gesellsch. f. Chir. 1906. — Derselbe, Handbuch der orthop. Chirurgie 105. Jena 1907. — Derselbe, Therapie des Plattfußes. Heilkunde 1901, S. 292. — Derselbe Plattfußeinlagen nach Lange. Deutsche med. Wochenschr. 1904, 8. — Derselbe, Verhandl. d. Freien Vereinigung d. Chirurgen Berlins, 14. Dez. 1903. — Derselbe, Therapie des Plattfußes. Heilkunde 1901, S. 292. — Derselbe, Verhandl. d. Freien Vereinigung d. Chirurgen Berlins, 12. Jan. 1903. — Jouvaux, Distribution géographique des pieds plats en France. Recueil de méd. milit. 1863. — Judson, The tabetic talipes valgus. New York Academy of med. Orthop. sect.

Immelmann, K., Über einen typischen Schmerz usw. Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 47, 23. — Iselin, Über die Bedeutung des Muskelgefühls usw. Rev. suisse des accid. du travail Jahrg. 14, 4. — Derselbe, Zur Messung und Behandlung des Knickfußes. Schweizer med. Wochenschr. 1920, Nr. 5.

Karch, Trauma und Plattfuß. Monatschr. f. Unfallheilk. 1902. — Karewski, Chirurgische Krankheiten des Kindesalters. Stuttgart 1883. — Kaposi, Zwei bisher nicht beobachtete Unfälle nach modellierendem Redressement. Münch. med. Wochensch. 1899. - Katzenstein, Gerbung von schlaffen Gelenkbändern. Münch. med. Wochenschr. 1914, Nr. 12. — Derselbe, Über Periost und Knochenüberpflanzungen usw. Berliner klin. Wochenschr. 1914, 14, 15. — Kaufmann, C., Handbuch der Unfallmedizin 1907. — Kazda, F., Der Hammerzehenquerfuß. Arch. f. Orthop. u. Unfallchir. Bd. 22. — Kellett-Smith, J. S., Lateral curvature of the spine and flat foot. Bristol 1911. — Kennedy, The anatomy of flatfoot. Glasgow Journ. 1894. — Kirchner, Die Fußgeschwulst. Deutsche milit.-ärztl. Zeitschr. 1899. — Kirmisson, Déformités acquises de l'apparat locomoteur. Paris 1902. — Derselbe, Revue d'orthop. 1894. — Derselbe, Lehrbuch der chirurgischen Krankheiten angeborenen Ursprungs 1899. — Derselbe, Pathogénie et traitement etc. Rev. d'orthop. 22. Jahrg., Nr. 6. — Derselbe, Pied plat valgus douloureux. Acad. de méd. Paris 1891. — Derselbe, Traité des maladies chirurgicales d'origine congénitale. Paris 1898. — Kirmisson et Bize, Contribution à l'anatomie pathologique du pied plat. Rev. d'orthop. Paris 1903. — Kirsch, Die heutige Lehre vom Plattfuß. Korrespondenzbl. d. Württ. Ärztl. Vereins 1896, Nr. 29. — Derselbe, Zur Plattfußtherapie. Zentralbl. f. Chir. Bd. 23. — Kittel, Über Uratablagerungen in der Fußsohle. Berliner klin. Wochenschr. 1897.

— Köbler, Über die Ätiologie und Behandlung des beginnenden Plattfußes. In.-Diss. 1897. — Kölliker, Th., Der spastische neurogene Plattfuß. Orthopädenkongreß 1911. — König, Lehrbuch der speziellen Chirurgie 1893. — Kortzeborn, A., Wiederherstellung deformierter Füße. Jahreskurse f. ärztl. Fortbildung 1922, Heft 12. — Krauß, Über naturgemäße Fußbekleidung. Deutsche med. Zeitung 1887, 14. — Kruckenberg, Neue Probleme zur Behandlung der Belastungsdeformitäten. Arch. f. klin. Chir. 90, 913, Heft 4. — Derselbe, Über operationslose Behandlung schwerer Plattfüße. Orthopädenkongreß 1914. — Küstner, Über die Häufigkeit des angeborenen Plattfußes. 1880. — Küttner, H. und Landois, F., Die Chirurgie der quergestreiften Muskulatur 1913. — Kuhn, Le pied forcé. Thèse Paris 1899/1900, Nr. 251. — Kummer, Ostéotomie linéaire du tibia et du péroné pour pied valgus douloureux d'origine traumatique. Rev. d'orthop. 1891, 3.

Laan, Niederländische Orthop. Gesellsch. 1912, 25, 2. — Lackner, F., Über Hohlfußbehandlung. Arch. f. Orthop. usw. Bd. 20. — Lance, Le pied plat chez l'enfant et chez l'adulte. Gaz. des hop. 86 ème année, Nr. 37. — Landerer, Behandlung des Plattfußes. Münch. med. Wochenschr. 1891. — Landerer, A., Die Behandlung des schmerzhaften Plattfußes mit Massage. Berliner klin. Wochenschr. 1889, Nr. 47. — Lane, Guy's Hospital Reports V. XXIX. — Lange, Zur Behandlung des Plattfußes. Münch. med. Wochenschr. 1891. — Derselbe, Über seidene Sehnen. Münch. med. Wochenschr. 1898. — Derselbe, Neue Plattfußeinlagen mit Zelluloidstahldraht. Münch. med. Wochenschr. 1903. — Derselbe, Die Sehnenverpflanzung. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1903, Bd. 12. — Derselbe, Zur Behandlung des Plattfußes. Münch. med. Wochenschr. 1897, 30. — Derselbe, Eine Verbesserung der künstlichen Sehnen. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1906, Bd. 17, S. 266. — Derselbe, Lehrbuch der Orthopädie 1922. — Derselbe, Die Untersuchung und Behandlung der häufigsten Erkrankungen des Fußes. Münch. med. Wochenschr. 1921, Nr. 23. — Derselbe, Plattfußbeschwerden usw. Münchn. med. Wochenschr. 1912, 6. — Langfellner, Stahlbandfeder für Plattfußeinlagen. Münch. med. Wochenschr. 1907, Nr. 21. — Laureys, F., Contribution au radiodiagnostic du pied valgus. Journ. de radiol. Bd. 9, 2. — Lazarus, Zur Morphologie des Fußskeletts. Morphol. Jahrb. 1896, Bd. 24. — Ledderhose, G., Die Diagnose und Behandlung des Plattfußes. Deutsche med. Wochenschr. 1906, Nr. 21, S. 825. — Le Dentu, Talus valgus paralytique traité par la résection du tendon d'Achille et l'anastomose du tendon du jambier antérieur avec celui de l'extenseur propre du gros orteil. Rev. d'orthop. 1901, 3. — Lehr, H., Über den Vorderfußschmerz. Zeitschr. f. orthop. Chir. 21, Heft 4. — Lengfellner, K., Die wissenschaftlichen Grundlagen usw. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 20. — Derselbe, Einiges über Zelluloidtechnik bei Herstellung von Plattfußeinlagen. Münch. med. Wochenschr. 1907, Nr. 41. — Derselbe, Kurze Mitteilungen über Versuche mit Zelluloideinlagen in Verbindung mit Filz und Gummi. Zentralbl. f. Chir. 1906. Nr. 46. — Derselbe, Plattfußmetall- und Zelluloidmetalleinlagen. Münch. med. Wochenschr. 1907, Nr. 21. — Derselbe, Der Fuß des Neugeborenen und seine Behandlung. Med. Klinik 1910, S. 218. — v. Lennep, Flat-foot. Hahnemann Monthly Philadelphia 1899, XXXIV. — Leriche, Sur la pathogénie du pied plat etc. Rev. de Chir. Bd. 43. — Lesser, Schweißfuß und Plattfuß. Deutsche med. Wochenschr. 1893, 44. — Levy, Beziehungen zwischen Infektion und Plattfuß. Deutsche med. Wochenschr. 1909, Nr. 35. — Lilienfeld, Demonstration einer Gehbank. III. Orthop. Kongreß. Berlin 1904. — Little, On the nature and treatment of the deformities. 1853. — Löbel, Siegmund, Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 10. — Derselbe, Plattfuß und Skoliose. Diss. Zürich 1902. — Derselbe, Plattfuß und Skoliose. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1904, Bd. 10. — Looser. Ein Beitrag zur militärärztlichen Beurteilung des Plattfußes. Milit.-ärztl. Beilage Nr. 4 zum Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte 43. Jahrg., Nr. 50. — Lorenz, Die Lehre vom erworbenen Plattfuß. Wien 1883. — Derselbe, Diskussion zu Landerer, Die Behandlung des Plattfußes. Verhandl. d. 10. Internation. Med. Kongresses 1891, Bd. 3, Abt. 7a, S. 3. — Derselbe, Über Transformation der Knochen 1893. — Lorinser, Über Knochenentzündung. Wiener med. Wochenschr. 1862. — Lossen, Orthopädenkongreß 1905. — Lovett, New York med. Journ. 1896. — Derselbe, Flat-foot in infants and children. Journ. of the Amer. Med. Assoc. Bd. 81. — Derselbe, Flat-foot in infants and children. Journ. of the Amer. Med. Assoc. 1903. — Derselbe, The occurence of painful affections of the foot among trained nurses. Americ. Medicine V. VI, 1903, 1. — Derselbe, Practical points in anatomy of foot. Transact. of the Amer. Orthop. Assoc. XI, S. 298. — Derselbe,

The mechanics and treatment of the broken down foot. Reprint from the New York med. Journ. 20. Juni 1896. — Derselbe, Prevention of flat-foot and similar affections. Boston med. and surg. Journ. 4. März 1897. — Lovett and Cotton, Transactions of the Amer. Orthop. Assoc. 1893. — Dieselben, Transaction of the Amer. Orthop. Assoc. 1898. — Lovett and Dane, The affection of the arch of the foot, commonly classified as flat-foot. New York med. Journ. 1896. — Lowman, An operative method etc. Journ. of the Amer. Med. Assoc. Bd. 81. — Ludloff und Levy, Die neuropathologischen Gelenkerkrankungen und ihre Diagnose durch das Röntgenbild. v. Bruns' Beitr. 63, 2. — Lücke, Die späteren Schicksale des stationär gewordenen Plattfußes. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1892, Bd. 34, S. 1. — Derselbe, Der sogenannte entzündliche Plattfuß. v. Langenbecks Arch. Bd. 27.

Maisonabe, Orthopédie. Paris 1834. — Maisonneuve, Pied bot valgus et équinus non cong. Gaz. hôpitaux 1851, S. 213. — Majewski, Zur Hebung der Marschfähigkeit des Infanteristen. Allgem. milit.-ärztl. Ztg. 1902. — Majnoni, Contributo alla medicina oper. del piede piatto grave. Arch. di ortop. 1897. — Derselbe, Nouveau procédé opératoire pour le traitement du pied plat grave. Rev. d'orthop. Paris 1900. — Makenzie-Forbes, An operation etc. Amer. Journ. of orthop. Surg. VIII, 3. — Malgaigne, Leçons d'orthopédie. Paris 1862. — Marcinowski, Zur Therapie des erworbenen Plattfußes. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1896, Bd. 4. — Derselbe, Zur Therapie des erworbenen Plattfußes. In.-Diss. Breslau 1894. — Marquart, Der spastische neurogene Plattfuß. Diss. Leipzig 1912. — Martin, Traitement orthopédique du pied plat valgus douloureux. Rev. d'orthop. 1895, Nr. 3. — Derselbe, Pied plat valgus douloureux d'origine tuberculeuse, tuberculose inflammatoire. Rhumatisme tubérculeuse. Thèse Lyon 1905. — Mayer, Azetonzelluloid zur Verwendung in der Orthopädie. Deutsche med. Wochenschr. 1899. — Mayer, E., Plattfuß, Knickfuß und Gehfähigkeit. Deutsche med. Wochenschr. 1917, Bd. 1. — Derselbe, Beiträge zur Entstehung und Symptomatologie der Plattfußbeschwerden. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 20. — McCurdy, Flat-foot. Pittsburg med. Review 1896. — Meckel, J., Über Tarsalgie. Münch. med. Wochenschr. 1898, Nr. 8. — Mencière, Opérations d'Ogston pour pied plat valgus douloureux invétère. Rev. de chir. 1902, 22, S. 688. — Meng, H., Die Rolle der langen Unterschenkelmuskeln in der Pathogenese, Prophylaxe und Therapie des Plattfußes usw. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 29, S. 484. — Merkel, Über Tarsalgie. Münch. med. Wochenschr. 1898, 9. — v. Meyer, H., Statik und Mechanik des Knochengerüstes. Müllers Arch. 1859. — Derselbe, Zur Schuhfrage. Zeitschr. f. Hygiene 1888, Bd. 3. — Derselbe, Die richtige Gestalt der Schuhe. Zürich 1858. — Derselbe, Operative treatment of flat-foot by supramalleolar osteotomy. New York med. Journ., 24. Mai 1890. — Derselbe, Ursache und Mechanismus der Entstehung des erworbenen Plattfußes. Jena 1883. — Derselbe, Statik und Mechanik des menschlichen Fußes. Jena 1886. — Derselbe, Die Kontroversen in der Plattfußfrage. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1885, 21, Heft 3—4. — Meyers, Radiografisch onderzoek van platvoeten. Nederl. Tijdschr. voor Geneesk. II, S. 367. — Michaelis, Neue Beiträge zur Statik des Plattfußes. 15. Kongreß der Deutschen Orthop. Gesellsch. Dresden 1920. — Milhau, Contribution à l'étude de la pathogénie et du traitement opératoire du pied plat valgus douloureux. Thèse Paris 1893. — Miller, Behandlung des Plattfußes. Edinburgh med. Journ. 1890, S. 221. — Derselbe, Clinical lecture on flat-foot. Edinburgh med. Journ. Nov. 1889. — Milo, Der Mechanismus des Plattfußprozesses. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 26. — Möhring, Gelenkneurosen und Gelenkneuralgie. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1901, Bd. 9. — Moeller, Considérations sur le traitement du pied plat. Ann. Inst. chir. Bruxelles 1901, S. 42. Momburg, Die Entstehung der Fußgeschwulst. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1904, Bd. 73. — Derselbe, Die Stützpunkte des Fußes beim Gehen und Stehen. Deutsche med. Wochenschr. 1909, Nr. 4. — Derselbe, Eine auf einem neuen Prinzip begründete Plattfußeinlage. Deutsche med. Wochenschr. 1910, 4. — Derselbe, Die Bildung eines Lig. tibio-naviculare durch freie Faszientransplantation. Zentralbl. f. Chir. 1912, Nr. 11. — Monahan, The etiology of benions. Med. Times 48. — Morestin, M. H., Pied plat invétère et irréductible traité par l'astragalectomie. Bull. et mém. de la Soc. anat. Nr. 3. — Morton, A peculiar affection of the fourth metatarso-phalangeal articulation. Amer. Journ. of the med. sciences 1876. — Derselbe, On cases of painful affection of the foot. Philad. med. Times, Oktober 1886. — Mosberg, B., Orthopädenkongreß 1911. — Motta, Cura del piede piatto spastico. Reale Accad. di med. di Torino 24. Aprile 1891. Riforma med. 1891, 1. — Derselbe, Pied plat spasm. Arch. di ortop. 1891. — Mül-

ler, E. (Berlin), Neue Operation bei schwerem Plattfuß. Freie Vereinigung d. Chir. Berlins, 12. Dezember 1910. — Derselbe, Bemerkung zu dem Aufsatz von Dr. R. Giani. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 14. — Derselbe, Verhandl. d. Deutsch. Orthop. Gesellsch. 1905. — Derselbe, Zentralbl. f. Chir. 1903. — Müller, G., Kursus der Orthopädie 1902. — Derselbe, Zur Therapie des statischen Senkfußes. Therapie der Gegenwart 1922, Jahrg. 63, S. 1. — Derselbe, Klumpfuß und Plattfuß. Med. Korrespondenzbl. d. Württ. ärztl. Landesversammlung 1895, Nr. 8. — Derselbe, Clinical lecture of flat-foot. Edinburgh med. Journ. 1889. — München, Deutsche med. Wochenschr. 1918, S. 22. — Murk-Jansen, Die Fußgeschwulst und ihre Ursache. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 35. — Muscatello, Sul piede piatto postgonorroico. Arch. di ortop. A. XXII. Mailand 1905. — Muskat, G., Über den Plattfuß. Berliner klin. Wochenschr. 1905, Heft 200. — Derselbe, Heftpflasterverband zur Behandlung des statischen Plattfußes. 4. Kongreß d. Deutsch. Gesellsch. f. orthop. Chir. 1905. — Derselbe, Die Verhütung des Plattfußes. Deutsche milit.-ärztl. Zeitschr. 1907, Heft 16. — Derselbe, Behandlung des fixierten Plattfußes. Deutsche Gesellsch. f. Chir. 1908. — Derselbe, Plattfußeinlage oder Plattfußbehandlung. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildg. 1909, Nr. 14. — Derselbe, Der Plattfuß des Negers. Deutsche med. Wochenschr. 1902, Nr. 26. — Derselbe, Der Plattfuß im Röntgenbild. Münch. med. Wochenschr. 1910, Nr. 46. — Derselbe, Die Anwendung der Diathermie usw. Verhandl. d. Deutsch. Orthop. Gesellsch. 1913. — Derselbe, Plattfußstiefel ohne Einlage. Chirurgenkongreß 1909. — Derselbe, Die Brüche der Mittelfußknochen. Volkmanns Sammlung klin. Vorträge 1899. — Derselbe, Beitrag zur Lehre vom menschlichen Stehen. Arch. f. Anat. und Physiol. Phys. Abtl. 1900. — Derselbe, Der Plattfuß des Negers 1903. — Derselbe, Schwedische Heilgymnastik. Deutsche med. Wochenschr. 1904. — Derselbe, Über Verwendung von Sehnenoperationen. Zentralbl. f. Grenzgebiete d. Med. u. Chir. 1904. — Derselbe, Eine neue Methode, Fußabdrücke anzufertigen. Deutsche med. Wochenschr. 1902, Nr. 25. — Derselbe, Verwendung von Mastixverbänden bei Fußerkrankungen, besonders bei Plattfuß. Verhandl. d, 39. Deutschen Chirurgenkongresses 1910. — Myrdacz, Ergebnisse der Sanitätsstatik des k. k. Heeres, zitiert nach Schiff, Über die Entstehung und Behandlung des Plattfußes im jugendlichen Alter 1904.

Nakabara, Über die mechanische Entstehung des Plattfußes. Arch. f. phys. Med. u. med. Technik Bd. 4. Zentralbl. f. Chir. 1909, S. 1910. — Nasse, Die chirurgischen Erkrankungen der unteren Extremitäten. Deutsche Chir. Stuttgart 1897. — Nasse und v. Brunn, Chirurgische Erkrankungen der unteren Extremitäten 1910. — Nebel, Modifikationen des Reihenfersenzügels für Plattfuß und Hohlfuß. Zeitschr. f. Chir. Bd. 6, 1896. — Nelaton, Du valgus équin. cong. accompagné de courbure antérieure du tibia et d'absence du péroné. Rev. d'orthop., Juillet 1891. — Nicoladoni, Über die Bedeutung des M. tibialis post. für den Plattfuß. Deutsche Zeitschrift f. Chir. Bd. 67. — Derselbe, Hammerzehenplattfuß. Wiener klin. Wochenschr. 1895. — Derselbe, Zur Plattfußtherapie. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1892, Bd. 63. — Nieny, Über den Knickfuß und seine Messung. Zeitschr. f. orthop. Chir. Stuttgart 1902. — Nieny, K., Studien über das Schuhwerk der Plattfüßigen. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1908, Bd. 20, S. 520. — Nothwang, Über den Wärmeverlust des bekleideten Fußes durch Kontakt mit dem Boden. Arch f. Hygiene 1892, Bd. 15. — Nove-Josserand, Formes anatomiques du pied plat. Rev. d'orthopédie Bd. 10, Nr. 2. — Nyrop, Über Plattfußbehandlung. Ugeskrift f. laega Jahrg. 83, Nr. 11.

Obalinski, Eine Modifikation des Gleichschen Operationsverfahrens bei Plattfuß. Wiener med. Presse 1895. — Ochsner, Potential and acquired static flat-foot. Journ. of the Amer. Med. Assoc. 1907, Nr. 21. — Ogilvy, Ch., A study of the foot etc. Arch. of pediatr. Bd. 38, Nr. 5. — Ogston, On-flat foot and its cure by operation, Bristol med. and chir. Journ. März 1884. — Ollier, De la tarsectomie antérieure totale, ou antéro-tarsectomie. Rev. d'orthop. Paris 1891. — Onimus, De la déformation du pied. V, H. J. II, 1877. — Osgood, R. B., The treatment of faulty etc. Amer. Journ. of orthop. Surg. 6, Nr. 2. — Derselbe, Pathology and symptomatic weightbearing etc. Amer. Journ. of orthop. Surg. 1912, 9, Nr. 3. — Derselbe, The comparative strength of the adductor and abductor groups in the foot. Amer. Journ. of orthop. Surg. Januar 1908. — Ottendorf, G., Über eine seltene Ätiologie des Genu valgum und des Pes valgus. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1908, Bd. 21, S. 219.

Pal (Wien), Scoliosis ischiadica bei Platt- und Knickfußleiden. Wiener med. Wochenschr. 1910, Nr. 25. — Derselbe, Meralgia paraesthetica. Wiener med. Wochenschrift 1901. — Derselbe, Ischialgie, Meralgie und Plattfuß. Wiener klin. Rundschau 1902. — Palzer, Über Sehnentransplantation bei statischem Plattfuß. Diss. Gießen 1904. — Parrish, A new operation. New York med. Journ. 1892. — Derselbe, Louisville Month. Journ. M. a. S. 1900. — Derselbe, Revue d'orthop. Serie 1. — Pauzat, Archives de médicine et de pharm. mil. Paris 1887. — Peckham, The treatment of weak foot. 18 Internationaler Med. Kongreß, London 1913. — Péraire et Mally, Sur la métatarsalgie et sur son traitement chirurgicale. Arch. de méd. et chir. Paris 1902. — Perrotte, Etude sur le pied plat rachitique. Thèse Lyon 1887. — Perthes, Über modellierende Osteotomie etc. Zentralbl. f. Chir. 1913, 15. — Peste, Der menschliche Fuß und seine naturgemäße Bekleidung. Glauchau 1885. — Petco, Über die Möglichkeit der aktiven Hebung des Fußgewölbes usw. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 42. — Petersen, Zum Mechanismus des Plattfußes. Arch. f. klin. Chir. Bd. 69, 1953. — Derselbe, Über Plattfüße. Physiol. Verein, Kiel. Münch. med. Wochenschr. 1900, Nr. 51, S. 1787. — Petersen, K. H., Über Verhütung und Behandlung des statischen Plattfußes usw. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 38. — Phelps, Etiology, pathology and treatment of flat-foot. Med. and surg. Reporter, 31. Dez. 1892. — Philippoff, Über den Wert der Sehnentransplantationen in der Behandlung der paralytischen Fußdeformitäten. In.-Diss. 1897. — Phocas, G., Pied bot valgus, extirpation de l'astragale. Rev. d'orthop. 1902, 1. — Derselbe, Variétés et traitement du pied plat et du pied valgus. Gaz. des hôp. 1891, S. 985. — Derselbe, Transplantation musculo-tendineuse dans le pied bot paralytique. Rev. d'orthop. Paris 1893. — Pingel, Zur Behandlung des Plattfußes. Diss. Greifswald 1903. — Piollet, Double pied plat valgus douloureux de nature tuberc. Lyon méd. 1904, Nr. 51, S. 1007. — Piquard, De la tarsalgie des adolescents. Thèse Paris 1887. — v. Pithan und Billroth, Handbuch der allgemeinen und speziellen Chirurgie 1873. — Pochhammer, Über Fußsohlenschmerz. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 80. — Poulloson, De la métatarsalgie antérieure. Prov. méd. 1889. — Preiser, Zur Pathologie der großen Zehe. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Bd. 12. — Prentiss, Lord John, Correction of extreme flat-foot. Journ. of the Amer. Assoc. Bd. 81. — Putz, Die Fußbekleidung der Armee. Milit. Wochenbl. 1883.

Quervain, Spezielle chir. Diagnostik. 1907.

Rambaud et Renault, Origine et développement des os. Paris 1864. — Raynaud, Bull. de l'Acad. de méd. 1877. — Redard, Difformité du pied. Rev. mens. des malad. de l'enf. 1890. — Redard, P., De la scoliose dans ses rapports avec le pied plat. Transact. of the Amer. Orthop. Assoc. Philadelphia 1891, IV, S. 335. — Reiner, Orthopädenkongreß 1905. — Reinhardt-Natwig, Über Distorsionen im Fußgelenk. Deutsche Zeitschr f. Chir. Bd. 49. Leipzig 1898. — Reismann, L., Der erworbene Plattfuß. v. Langenbecks Arch. Bd. 2. — Derselbe, Kritische Betrachtung usw. v. Langenbecks Arch. Bd. 28. — Derselbe, Der erworbene Plattfuß. Arch. f. klin. Chir. Bd. 11. — Derselbe, Kritische Betrachtungen über den Plattfuß. v. Langenbecks Arch. 27. — Renton, Case of flat-foot after the operation by Ogston method. Glasgow med. Journ. 1903. — Richard, On excision of the scaphoid bone for the relief of confirmed flat-foot. Lancet, 6. August 1889. — Ridlon, Flat-foot. Chicago med. Rec., August 1896. — Riedinger, Die klinische Ätiologie des Plattfußes. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 11. — Derselbe, Über die Entstehung des Plattfußes. Monatsschr. f. Unfallheilk. 1896. — Derselbe, Bemerkungen zu dem Referat über H. Steudel: „Zur Entstehung des statischen Plattfußes." Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 47. — Derselbe, Zentralbl. f. Chir. 1902, 24. — Derselbe, Die Mechanik des Fußgewölbes als Grundlage der Lehre von den Fußdeformitäten. Zentralbl. f. Chir. 1897, Nr. 15, S. 434. — Derselbe, Über die Entstehung des Plattfußes, speziell des sogenannten traumatischen Plattfußes. Naturforscherversamml. zu Frankfurt a. M. 1896. — Derselbe, Ausbildung und Schwund oder Erhaltung der Substanz und der Funktion. Zentralbl. f. Chir. 1897. — Derselbe, Die klinische Ätiologie des Plattfußes. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1903, Bd. 11. — Rittershausen, Zur Frage der Fußgeschwulst. Deutsche milit.-ärztl. Zeitschr. 1899, Bd. 28. — Roberts, A plantar spring for use in flat-foot. Transact. of the Amer. Orthop. Assoc. I, S. 42, 1889. Flat-foot. St. Georg's Hospital 1875. — Roberts, Percy Willard, Prevention and treatment of weakfoot in children. Journ. of the Amer. Med. Assoc. Bd. 75, Nr. 4.

— Derselbe, The initial strain in weak foot. New York med. Journ. Bd. CII, Nr. 9. — Rochard, Du pied plat douloureux traumatique. Rev. d'orthop. Bd. 22. — Roeren, Über progrediente Fußdeformitäten bei Spina bifida occulta. Arch. f. Orthop. u. Unfallchir. 1921. — Romich, S., Über statische und dynamische Beindeformitäten. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 40. — Derselbe, Eine neue Plattfußeinlage. Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 46, Nr. 14, 15. — Derselbe, Zur Diagnose und Therapie des statischen Plattfußes. Wiener klin. Wochenschr. Jahrg. 35, Nr. 9. — Derselbe, Zur Diagnose und Therapie des Plattfußes. Wiener med. Presse 1894, Nr. 34. — Rohmer, Des variations de formes normales et pathologiques de la plante du pied. Thèse Nancy 1879. — Rosenfeld, L., Zur Statik der Deformitäten. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 10. — Roser, Beiträge zur Lehre vom Klumpfuß und Plattfuß. Th. Fischer, Berlin 1885. — Derselbe, Zur Behandlung des Plattfußes. Arch. f. Heilk. Bd. 1, 6. — Derselbe, Beiträge zur Lehre vom Klump- und Plattfuß 1888. — Roth, R., Annual Meeting of the Brit. Med. Assoc. in Cardiff. Zitiert nach Zesas. Zeitschr. f. orthop. Chir. 13. — Roth, A., Neue Erfahrungen über meine Fußeinlagen. Gyogyastat Jahrg. 1922. — Derselbe, The early treatment of flat-foot. Brit. med. Journ. 18. Nov. 1883. — Derselbe, The treatment of flat-foot. New York med. Record 1888, 17. März, S. 289. — Rubritius, H., Hammerzehenplattfuß usw. v. Bruns' Beitr. Bd. 66.

Sachs, Zur Behandlung des Plattfußes. Therap. d. Gegenwart. Berlin 1904. v. Salis, Über Spreizfußbehandlung. Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte 1917, 36. — Salquin, Die militärische Fußbekleidung 1882. — Derselbe, Die rationelle Fußbekleidung. Bern 1876. — Sampson, Proper foot wear and the treatment of weakened and flat-feet. John Hopkin Hosp. Bull. 1902. — Saturnino, Estudio del pié plan. Hurtado. Madrid 1904. — Saxl, A., Über statische Knieschmerzen. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 25. — Sayre, Hip-joint disease contrasted with flat-foot etc. Internation. Clin. Philadelphia 1894, 4. — Derselbe, Orthopädische Chirurgie. Übersetzt von Dumont. Wiesbaden 1886. — Sayre, L., Vorlesungen über orthopädische Chirurgie und Gelenkkrankheiten 186. — Scarpa, Chirurgische Abhandlung über die angeborenen krummen Füße der Kinder. Übersetzt von Malfatti. Wien 1804. — Schäffern, H. und Weil, S., Elektrographische Untersuchungen usw. Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 34. — Schaffer, Hygiene und Ästhetik des Fußes. Vierter Jahresber. über d. Fortschr. u. Leist. d. Hygiene 1887. — Schanz, A., Fortschritte in der Behandlung der Insufficientia pedis. Deutsche med. Wochenschr. 1909, 2. — Derselbe, Schmerzende Füße. Deutsche med. Wochenschr. 1902, Nr. 42, S. 754. — Derselbe, Über Plattfußbeschwerden, Plattfußdiagnose und Plattfußbehandlung. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 6, S. 495. — Derselbe, Erfahrungen mit Sehnen und Muskeltransplantationen. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1903, Bd. 12. — Derselbe, Fuß und Schuh. Stuttgart 1905. — Derselbe, Über Ätiologie der Belastungsdeformitäten. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 10. — Derselbe, Die Bildungsgesetze der statischen Deformitäten. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 11. — Derselbe, Über die vorderen Stützpunkte des Fußes. Verhandl. d. Deutsch. Orthop. Gesellsch. 1914. — Derselbe, Über Marscherkrankungen der Füße. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 35. — Derselbe, Was sind und wie entstehen statische Belastungsdeformitäten? Arch. f. klin. Chir. Bd. 64. — Schapps, Method of making steel supports for flat-feet. Transact. of the Amer. Orthop. Assoc. IX. — Derselbe, The mechanics of flat-foot. New York med. Soc., 17. März 1896. — Schede, F., Zur Technik der Plattfußbehandlung. Arch. f. Orthop. u. Unfallchir. Bd. 21. — Schiff, Über die Entstehung und Behandlung des Plattfußes im jugendlichen Alter. Veröffentl. a. d. Geb. d. Mil.-San.-Wesens Heft 25. Berlin 1904. — Schipmann, Zur Kasuistik der Brüche der Metatarsalknochen. Deutsche med. Wochenschr. 1899. — Schreiber, A., Allgemeine und spezielle orthop. Chirurgie. Leipzig und Wien 1888. — Schümann (Leipzig), Zur Methodik der Plattfußdiagnose. Münch. med. Wochenschr. 1906, Nr. 2. — Schulte, Die sogenannte Fußgeschwulst. Arch. f. klin. Chir. Bd. 55. Berlin 1897. — Schultheß, Atlas und Grundriß der orthop. Chirurgie 1901. — Derselbe, Über Plattfuß und seine Behandlung. Gesellsch. der Ärzte d. Kantons Zürich, 14. Mai 1912. Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte 42. Jahrg., Nr. 28, S. 1075. — Schultze, Eine neue Methode zur Behandlung des Plattfußes. Deutsche med. Wochenschr. 1896, Nr. 18. Derselbe. Zur Behandlung des statischen Plattfußes mittels des Redressement forcé und der Sehnenplastik. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1904, Bd. 13. — Schultze, F., Die Behandlung der Deformitäten der unteren Extremitäten. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 22. — Derselbe, Die Einteilung des

Plattfußes usw. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1921. — Derselbe, Zur Behandlung der Deformitäten der unteren Extremitäten. Kongreß f. orthop. Chir. 1908. — Derselbe, Zur Behandlung der schweren Plattfußformen usw. Kongreß f. orthop. Chir. 1907. — Derselbe, Die Behandlung des statischen Plattfußes. Orthopädenkongreß 1904. - Derselbe, Das Redressement usw. Orthopädenkongreß 1914. - Derselbe, Verhandlungen der Deutsch. Orthop. Gesellsch. 1912. — Derselbe. Niederländische Orthop. Gesellsch. 1912, 25, 2. — Derselbe, Zur Behandlung der schweren Plattfußformen jenseits der Wachstumsgrenze. Zeitschr. f. orthop. Chir. 19, Heft 1—2. — Derselbe, Eine neue Methode zur Behandlung des Plattfußes. Deutsche med. Wochenschr. 1896, Nr. 28, S. 455. — Schultze, F. (Duisburg), Das maschinelle Redressement des Plattfußes durch Plattfußosteoklast. Arch. f. orthop. Mechanotherapie und Unfallheilk. 6, Heft 1. — Schwartz, Du traitement du pied plat valgus douloureux invétère par la tarsectomie cunéiforme interne. Rev. d'orthop. Paris 1893. — Derselbe, Exostoses ostéogéniques multiples exostose ou plûtot hyperostose sous-malléolaire interne ayant donné lieu à un pied valgus. Rev. d'orthop. XI S. 337. — Derselbe, Tarsalgie du pied droit sans pied plat rebelle au traitement non sanglant. Tarsectomie cunéiforme. Bull. de la Soc. de Chir. 1903 S. 313. — Seits, Die vorderen Stützpunkte des Fußes unter normalen und pathologischen Verhältnissen 1900, Bd. 8. — Derselbe, Zur Herstellung von orthopädischen Apparaten aus Drahtzelluloid. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1900. — Derselbe, Ambulanz der kgl. chir. Klinik München. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 8. — Selter, P., Das Kind und die Körperpflege des Kindes usw. 1911, Bd. 1. — Derselbe, Jahrb. f. Kinderheilk. 1902, S. 541. — Derselbe, Der Plattfuß des Kindes. Jahrb. f. Kinderheilk. N. F. Bd. 57. Berlin 1903. — Semeleder, Verhandl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Chir. 1907. — Silberstein. A., Lehrb. d. Unfallheilk. 1911. — Simon, W. O., Der Hallux valgus und seine Behandlung. Beitr. d. klin. Chir. Bd. 3. — Simpson and Dunn, On spasmodic contraction of the peronei in flat-foot. Brit. med. Journ., 16. Nov. 1912 S. 13, 1369. — Sloman, On coalitio calcaneo-navicularis. Journ. of orthop. Surg. Bd. 3, Nr. 11. — Smith, The treatment of flat-foot. The Practitioner, Juni 1888, Nr. 235, V. — Sonnenberg, Eulenburgs Realenzyklopädie Bd. 12, 3. Aufl. — Soule, R., Value of bone pin arthrodesis etc. Journ. of Amer. Med. Assoc. Bd. 77, 24. — Spisic, Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 12 u. 13. — Spitzy, Bau und Entwicklung des kindlichen Fußes. Jahrb. f. Kinderheilk. N. F. Bd. 57. — Derselbe, Der Pes planus. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 12. — Derselbe Ausnutzung von Ausweichbewegungen usw. Münch. med. Wochenschr. Jahrg. 68, Nr. 7. — Staffel, Über den Plattfußstiefel. Deutsche med. Wochenschr. 1897. — Derselbe, Einige Bemerkungen über Plattfuß- und Valguseinlagen. Arch. f. orthop. Mechanotherap. u. Unfallchir. 7, Heft 1. — Starkowski, Plattfußtherapie unter Berücksichtigung verbesserter Einlagen. In.-Diss. Leipzig 1906. — Derselbe, Der naturgemäße Stiefel. Berlin 1880. — Derselbe, Die Mißgestaltung der Füße durch unzweckmäßige Bekleidung. Sammlung klin. Vortr. Chir. 59. Leipzig 1881. — Stein und Preiser, Ein Röntgenfrühsymptom bei Pes plano-valgus. Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen 11, Heft 6. — Stechow, Fußödem und Röntgenstrahlen. Deutsche milit.-ärztl. Zeitschr. 1897. — Derselbe, Brüche der Mittelfußknochen, eine häufige Ursache von Fußödem. Internation. Kongreß f. Hygiene zu Madrid 1898. — Steudel, Zur Entstehung des statischen Plattfußes. Deutsche Zeitrchr. f. Chir. Bd. 47. — Derselbe, Mechanik des Fußgewölbes. Zentralbl. f. Chir. (Original) 1897, Nr. 50. — Derselbe, Zur Entstehung des statischen Plattfußes. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1898. — Stevens, Cause, prevention and casa of weak and flat-feet. New York med. Journ. Bd. XCVI, Nr. 10. — Stillmann, Apparatus for daily exercises in case of flat-foot. Transact. of the Amer. orthop. Assoc. 1889, I. — Derselbe, On the so-called rheumatic foot. New York med. Record 1884, II, S. 202. — Stoffel, A., Plattfuß und Arthropathia psoriatica. Münch. med. Wochenschr. 1909, Nr. 17. — Stokes, Astragaloid osteotomy in the treatment of flat-foot. Brit. med. Journ. London, April 1885. — Derselbe, Remarks in flat-foot. Brit. med. Journ. 1894, S. 224. — Derselbe, The astragaloid osteot. in treatment of flat-foot. Transact. of the Acad. of Med. of Ireland 1885. — Straßer, H., Lehrbuch der Muskel- und Gelenkmechanik 1917. — Streißler, E., Über bogenförmige Osteotomie usw. Orthopädenkongreß 1914. — Streubel, Über Plattfuß. Schmidts Jahrb. 1889. — Stromeyer, Beiträge zur operativen Orthopädik, Paragraph 99. — Sudeck, Über die akute Knochenatrophie nach Entzündungen und Traumen der Extremitäten. Deutsche med. Wochenschrift. Leipzig 1902. — Symington, The anatomy of acquired flat-foot. Journ. of Anatomy 1888. — Symonds, Osteotomy with chain-saw for talipes equino-

varus or valgus. Lancet, 2. Jan. 1886. — Szymanowski, Kritik der partiellen Fußamputation. Arch. f. klin. Chir. Bd. 1. Berlin 1861.

Tausch, Über Belastungsdeformitäten und ihre Behandlung. Münch. med. Wochenschr. 1893. — Taylor, The foot in gymnastic. The Amer. phys. Education Rev. 1903, Nr. 4. — Terillon, Pied plat valgus par impotence musculaire. Bull. de la Soc. de chir. 1883. — Derselbe, Pied plat valgus par impotence musculaire avec manifestations douloureuxes et inflammatoires au niveau de l'art. péron. tib. inf. Bull de la Soc. de chir. 1884. — Teichmann, G., Über Hallux varus. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 10. — Thevenot, L. et Gauthier, Tuberculose inflammatoire. Tarsalgie des adultes d'origine tuberculeuse. Rev. d'orthop. 1905, Nr. 4. — Thiele, Über Frakturen der Metatarsalknochen. Deutsche med. Wochenschr. 1899. — Thiele, O., Plattfuß und Klumpfuß. Münch. med. Wochenschr. 1912, S. 1. — Thiem, C., Handbuch der Unfallkrankheiten 1910. — Thilo, Schienen gegen Klump- und Plattfüße. Allg. med. Zentralztg. 1897, 37, 38. — Thomaszewski, Schweißfuß und Plattfuß. Wiener med. Presse 1893. — Thome, Zur Behandlung des Plattfußes. In.-Diss. Halle 1896. — Thorens, Des déformations douloureuses du pied par impotence musculaire. Union méd., 26. Okt. 1884. — Thoyer, S., Observation de pieds valgus douloureux des adolescents; empreintes de la plante des pieds. Journ. de sciences méd. de Lille 1891, I, S. 223. — Tietze, A., Über den architektonischen Aufbau usw. v. Bruns' Beitr. Bd. 123. — Tilanus, Niederländische Orthop. Gesellsch., 25. Febr. 1912. — Tillmanns, Handbuch der operativen Chir. 1893. — Timmer, Orthopädenkongreß 1923. — Derselbe, Eine neue Methode, Fußabdrücke zu machen. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 9. — Derselbe, Vereinsbericht des Niederländischen Orthop. Vereins 1917. — Derselbe, Supramalleolaire osteotomie by een geval von pes valgus. Nederl. Tijdschr. voor Geneesk. 1892. — Toubert, J., Contribution à l'étude anatomo-pathologique et pathogénie du pied plat acquis. Thèse Lyon 1890. — Townsend, The treatment of flat-foot by Thomas' method. Transact. of the Amer. Med. Assoc. 9. Aug. 1890. — Trautmann, Zur Kasuistik des erworbenen Plattfußes. Münch. med. Wochenschr. 1887, Nr. 13. — Trendelenburg, Über die operative Behandlung des Plattfußes. Verhandl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Chir. 1889. — Derselbe, Über Plattfußoperationen. Arch. f. klin. Chir. 39. — Derselbe, Vorstellung eines jungen Mannes mit geheilten Plattfüßen. Verhandl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Chir. 1892. — Tubby, Flat-foot. The Practit. Nov. 1905, p. 676. — Tubby and Jones, Metatarsalgie or Mortons Disease. Ann. of surg. 1898. — Türk, Zur Pathologie, Diagnose und Behandlung des Plattfußes. In.-Diss. Rostock 1903. — Turner, Eine einfache Vorrichtung zur Beurteilung des Pes planus. Der Tisch von Lovett und Bradford. Russki Wratsch 1902.

Villaret, Bekleidung des Soldaten. Eulenburgs Realenzykl. III. — Vincent, De la tarsalgie et de son traitement. Semaine méd. 1904, S. 281. — Vincent, E., Pied plat valgus douloureux d'origine osseuse. Développement exagéré du calcaneus dans le sens antéreo-postérieur. Arch. prov. de chir. Reihe 2. 1. Febr. 1901. — De Vlaccos, De la pathogénie du pied plat. Rev. de Chir. 1901, Nr. 8. — Voetsch, Die Fußleiden aus der Perspektive der Konskriptionslisten. Med. Korrespondenzbl. d. Württ. Ärztl. Landesversamml. Stuttgart 1863. — Derselbe, Fußleiden und rationelle Fußbekleidung. Metzler, Stuttgart 1863. — Vogel, K., Einige neue Apparate usw. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 11. — Vogt, Über angeborene Belastungsdeformitäten. Pes varus und valgus congenitus und deren Behandlung mittels Exstirpatio tali beim Neugeborenen. Mitteil. a. d. chir. Klinik in Greifswald 1884. — Volkmann, Der Plattfuß bei kleinen Kindern. Zentralbl. f. Chir. 1881, 6. — Vulpius, O., Pes malleo-valgus. Münch. med. Wochenschr. 1896, Nr. 35. — Derselbe, Erster Jahresbericht der Ambulanz für orthopädische Chirurgie. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 3. — Derselbe, Verhandlungen des Orthopädenkongresses 1920. — Derselbe, Zur Einlagenbehandlung des Plattfußes. Münch. med. Wochenschr. 1912, Nr. 10. — Derselbe, Die Sehnenüberpflanzung und ihre Verwertbarkeit in der Behandlung der Lähmungen. Leipzig 1902. — Derselbe, Der heutige Stand in der Sehnenplastik. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1904. — Vulpius und Lange, F., Zur Einlagenbehandlung des Plattfußes. Münch. med. Wochenschr. 1912, Nr. 10. — Vulpius und Stoffel, A., Orthopädische Operationslehre. 2. Aufl.

Wachter, A., Neue Plattfußoperationsmethode. Münch. med. Wochenschr. Jahrg. 68, Nr. 15. — Wagner, Zur fabrikmäßigen Herstellung von Plattfußein-

lagen. Monatsschr. f. Unfallheilk. 1902, Nr. 6. — Walsham, Note on the treatment of the flat-foot. Lancet, 26. Jan. 1884. — Weber, Die Vorschläge der bundesrätlichen Kommission betreffend militärische Fußbekleidung vom fachmännischen Standpunkt aus unter Beigabe von 12 lithographischen Tafeln. Zürich 1883. — Derselbe, Über die Anwendung permanenter Extension durch elastische Stränge bei Pes valgus. Gießen 1863. — Derselbe, Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge. Göttingen 1863. — Weidenreich, E., Der Menschenfuß 1921. — Weil, Plattfuß durch isolierte Durchtrennung des M. tibialis posticus. Zentralbl. f. Chir. 1922, S. 45. — Weinert, A., Zur Verhütung des Knickfußes und Knickplattfußes usw. Arch. f. Orthop. u. Unfallchir. Bd. 21. — Weinlechner, Exstirpation des Talus beim Plattfuß. Wiener Blätter 1888, Nr. 10. — Weisbach, Die sogenannte „Fußgeschwulst". Syndesmitis metatarsea des Infanteristen infolge von anstrengenden Märschen. Deutsche milit.-ärztl. Zeitschr. S. 6. Berlin 1877. — Werndorf, R., Die Verhämmerung des Klump- und Plattfußes. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 35. — Whitman, Additional notes on forcible overcorrection in the treatment of rigid flat-foot. Ann. of surg., Jan. 1893. — Derselbe, Beitrag zur Behandlung des Plattfußes. Transact. of the Amer. Orthop. Assoc. 1889. — Derselbe, Observations on forty five cases of flat-foot, with particular reference to etiology and treatment. Boston med. and surg. Journ., Juni 1888. — Derselbe, The operative treatment of paralytic talipes of the calcaneus type. Amer. Journ. of the med. sciences, Nov. 1901. — Derselbe, The radical cure of confirmed flat-foot. New York med. Journ., 27. Febr. 1892. — Derselbe, The treatment of persistent abduction of the foot. New York med. Journ., Okt. 1890. — Derselbe, A study of the weak foot etc. New York med. Journ. 1895. — Derselbe, Modern treatment of the weak foot. Journ. of the Amer. Med. Assoc. Bd. 74, Nr. 3. — Derselbe, The rational treatment of flat-foot. New York med. Journ. 1890. — Derselbe, Practical remarks on shoes. Med. News 1897. — Willard, Paralytic talipes calcaneus and valgus. Med. News Philadelphia 1893. — Derselbe, Talipes. Internation. Clinics Philadelphia III, S. 207. — Willett, Note an manipulation as a means of treatment of flat-foot in the acute form. St. Barthol. Hospital Rep. XVIII. — Wilms, Lymphangitis chronica rheumatica. Eine besondere Art von Schmerzen am Unterschenkel und Fuß. v. Bruns' Beitr. 50, 514. — Wilms, M., Operative Korrektur des Plattfußes. Orthopädenkongreß 1914. — Wilson, An X-ray demonstration of some of the effects of shoes and stockings upon the human foot. Philad. med. Journ., Jan. 1900. — Derselbe, Mechanical versus natural shoes. Amer. med. Philadelphia 1902, II, S. 724. — Derselbe, Misapplied mechanical support to weak ankles of children. Ann. of surg., März 1902. — Derselbe, Suturing the tendo Achillis in the correction of deformities of the feet. The internation. med. Magazine, August 1893. — Winternitz, Hydrotherapie. Ziemßens Handb. d. allg. Therap. Bd. 3. — Witteck, Orthopädenkongreß 1923. — Wolfermann, Monatsschr. f. ärztl. Polytechnik 1886. — Derselbe, Pes acquisitus valgus or flat-foot. New York med. Record, 6. Juli 1889. — Derselbe, Tenotomy of the peronei for talipes valgus. New York med. Record 1889. — Wolff, Das Gesetz der Transformation der Knochen 1893. — Wollenberg, Beitrag zur Technik der Sehnenplastik. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1905, Bd. 14. — Wollenberg, G. A., Orthop. Chir. 1913. — Derselbe, Über die Behandlung des Vorderfußschmerzes. Verhandl. d. Deutsch. Orthop. Gesellsch. 1922. — Derselbe, Die Behandlung des Plattfußes. Therap. Halbmonatsschr. Jahrg. 34, Heft 5. — Wullenstein-Wilms, Lehrbuch der Chirurgie.

Zander, Apparat zur Behandlung von Klump- und Plattfüßen. Ärztl. Polytechn., Dez. 1902. — Derselbe, Hygiene der Fußbekleidung. — Zeller, Zur Behandlung des Plattfußes. Med. Korrespondenzbl. d. Württ. Ärztl. Landesvereins 1891. — Zesas, Über Beziehungen zwischen Plattfuß und Skoliose. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 13. Stuttgart 1904. — Zuckerkandl, Pes planus. Allg. Wiener med. Ztg. 1877. Zuelzer, Zur Ätiologie, Symptomatologie und Therapie des Knickfußes. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildg. 1912, Heft 7.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Kürzlich erschien:

Orthopädische Operationslehre.

Von Prof. Dr. **Oskar Vulpius** und Dr. **Adolf Stoffel.**

Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage.

Mit 627 zum Teil farbigen Abbildungen.
Lex. 8°. 1924. XVI und 776 Seiten. geh. 27.—; in Leinw. geb. 30.—

Die neue Auflage des bekannten Lehrbuches zeigt vielfache Überarbeitung und Ergänzung. Im Kapitel „Muskel-Sehnentransplantationen" fand die Methode Biesalskis eingehende Wiedergabe, die kineplastischen Operationen am Amputationsstumpf sind eingefügt worden, und die operative Mobilisierung der Gelenke sowie die osteoplastischen Operationen am Amputationsstumpf haben Zuwachs erfahren. Ein umfangreicher Ausbau, zum Teil eine völlige Umgestaltung ist den von Stoffel bearbeiteten Abschnitten „Nervennaht, Neurolyse, Überbrückung von Defekten" zuteil geworden, entsprechend den großen fremden, besonders aber auch den eigenen Kriegserfahrungen des Verfassers. Schöne Abbildungen ergänzen in allen Kapiteln den klar und übersichtlich geschriebenen Text.
Andreas Vischer. Schweiz. med. Wochenschrift 1921, Nr. 44.

Albert Hoffa's
Orthopädische Chirurgie.

Neu bearbeitet von **A. Blencke,** Magdeburg, **H. Gocht,** Berlin, **G. Drehmann,** Breslau und **A. Wittek,** Graz.

Herausgegeben von Prof. Dr. **Herm. Gocht.**

Sechste Auflage. Zwei Bände.

I. Band. Mit 543 Textabbildungen.
Lex. 8°. 1920. XII und 546 Seiten. geh. 21.—; geb. 24.50.

II. Band. Mit 383 Textabbildungen.
Lex. 8°. 1921. VIII und 365 Seiten. geh. 14.20; geb. 17.70.

Professor Dr. H. GOCHT:
Handbuch der Röntgenlehre

zum Gebrauch für Mediziner.

Sechste und siebente, umgearbeitete und vermehrte Auflage.

Mit einem Bildnis Röntgens und 341 Textabbildungen.
Lex. 8°. 1921. geh. 19.40; geb. 22.40.

Die Röntgenliteratur.

I. Teil: **Alphabetisches Register.** (Zugleich Anhang zu „Gochts Handbuch der Röntgenlehre".) Lex. 8°. 1911. geh. 12.—; in Leinw. geb. 15.—. II. Teil: **Sachregister.** Im Auftrag der Deutschen Röntgengesellschaft und unter Mitarbeit des Literatur-Sonder-Ausschusses herausgegeben. Lex. 8°. 1912. geh. 19.—; in Leinw. geb. 22.—. III. Teil 1912/13: **Autoren- und Sachregister.** Lex. 8°. 1914. geh. 13.20; in Leinw. geb. 16.20. IV. Teil 1914/1917: **Autoren- und Sachregister, Patentliteratur.** Lex. 8°. 1921. geh. 31.—; in Leinw. geb. 34.—
V. Teil 1918/23: erscheint Frühjahr 1925.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Orthopädische Sonderturnkurse.

Entstehungsgeschichte der Kurse, ihre zweckmäßige Einrichtung und ihr Wert bei der Behandlung der Wirbelsäulenverkrümmungen.

Von Prof. Dr. **A. Blencke.**

Mit 60 Textabbildungen. Lex. 8°. 1913. geh. 9.30.

Wie schützen wir die Verwundeten vor Amputation und Krüppeltum?

Von Dr. **Lorenz Böhler.**

Mit 22 Abbildungen. Lex. 8°. 1924. 41 Seiten. geh. 1.80.
(Sonderabdruck aus Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. XLV. Band.)

Über das Wesen der Skoliose.

Eine klinische und röntgenologische Studie.

Von Prof. Dr. **K. Port.**

Mit 24 Abbildungen. Lex. 8°. 1922. 72 Seiten. geh. 3.20.
(Beilageheft zum XLIII. Band der Zeitschrift für orthopädische Chirurgie.)

Die Lehre von den statischen Insuffizienz-Erkrankungen mit besonderer Berücksichtigung der

Insufficientia vertebrae.

Von Dr. **A. Schanz.**

Mit 7 Textabbildungen. Lex. 8°. 1921. geh. 2.—

Theoretische Grundlagen für den Bau von Kunstbeinen,

insbesondere für den Oberschenkelamputierten.

Von Prof. Dr. **Franz Schede.**

Mit 133 Abbild. Beilageheft der Zeitschr. für orthopäd. Chirurgie. Bd. XXXIX.
Lex. 8°. 1919. geh. 7.50.

Der Gesichtsausdruck des Menschen.

Von Prof. Dr. **H. Krukenberg.**

Dritte und vierte Auflage.

Mit 310 Textabbildungen. Lex. 8°. 1923. VII und 360 Seiten. geb. 18.—

Beliebte medizinische Lehrbücher aus dem Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Brüning, Prof. Dr. Hermann, **Kurzgefaßtes Lehrbuch der Untersuchung am Krankenbette des Kindes.** Mit 21 Abbildungen. Lex. 8°. 1921. geh. 9.30; in Halbleinw. geb. 12.—

Fehling, Geh. Rat Prof. Dr. H., und **Franz,** Geh. Rat Prof. Dr. K., **Lehrbuch der Frauenkrankheiten. Vierte, völlig umgearbeitete und vermehrte Auflage.** Mit 222 teils farbigen Textabbildungen. Lex. 8°. 1913. geh. 13.80; geb. 16.80.

Frerichs, Prof. Dr. Georg, **Leitfaden der anorganischen und organischen Chemie.** Für Studierende der Medizin, Tiermedizin und Zahnheilkunde, der Technik und Handelswissenschaft. **Zweite, neubearbeitete und vermehrte Auflage.** Mit 20 Textabbildungen. gr. 8°. 1920. geh. 12.—; geb. 14.40.

Gocht, Prof. Dr. Hermann, **Handbuch der Röntgenlehre.** Zum Gebrauch für Mediziner. **Sechste und siebente, umgearbeitete und vermehrte Auflage.** Mit einem Bildnis Röntgens und 341 Textabbildungen. Lex. 8°. 1921. geh. 19.40; in Leinw. geb. 22.40.

Guggisberg. Prof. Dr. H., **Geburtshilfliche Operationslehre.** Für Studierende und Ärzte. Mit 241 Textabbildungen. Lex. 8°. 1916. geh. 17.—; geb. 20.—

Hoffa, Albert, **Orthopädische Chirurgie. Sechste Auflage.** Herausgegeben von Prof. Dr. Hermann Gocht. Zwei Bände. I. Band. Mit 543 Textabbildungen. Lex. 8°. 1920. geh. 21.—; geb. 24.50. II. Band. Mit 383 Textabbildungen. Lex. 8°. 1921. geh. 14.20; geb. 17.70.

Kratter, Hofrat Prof. Dr. J.. **Lehrbuch der gerichtlichen Medizin.** Mit Zugrundelegung der deutschen und österreichischen Gesetzgebung und ihrer Neuordnung. Zwei Bände. I. Band. Theoretischer Teil. **Zweite, wesentlich erweiterte Auflage.** Lex. 8°. 1921. geh. 22.—; geb. 25.30.

Kratter, Hofrat Prof. Dr. J., **Gerichtsärztliche Praxis.** Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. II. Band. Mit 284 zum Teil farbigen Textbildern und 3 Tafeln. Lex. 8°. 1919. geh. 24.70; in Leinw. geb. 27.60.

Lexer, Geh. Rat Prof. Dr. Erich, **Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie zum Gebrauch für Ärzte und Studierende.** Zwei Bände. **Vierzehnte bis sechzehnte Auflage. Neudruck.** Mit 419 teils farbigen Textabbildungen und einem Vorwort von Prof. Dr. E. v. Bergmann. Lex. 8°. 1921. geh. 20.—; geb. 24.—

Mulzer, Prof. Dr. Paul, **Kompendium der Haut- und Geschlechtskrankheiten.** Mit Einschluß der wichtigsten nicht venerischen Erkrankungen der Harn- und Geschlechtsorgane. Mit 120 Textabbildungen. Lex. 8°. 1923. VIII und 276 Seiten. geh. 9.—; in Leinw. geb. 10.50.

Romberg, Prof. Dr. E., **Lehrbuch der Krankheiten des Herzens und der Blutgefäße. Vierte und fünfte Auflage.** Erscheint im Frühjahr 1925.

Schenck, F., und **Gürber,** A., **Leitfaden der Physiologie des Menschen.** Für Studierende der Medizin und der Zahnheilkunde. **19.—21. verbesserte Auflage.** Von Prof. Dr. phil. et med. **A. Gürber.** Mit 36 Textabbildungen. gr. 8°. 1921. In Pappband geb. 6.60.

Vulpius, Prof. Dr. Oskar u. **Stoffel,** Dr. Adolf, **Orthopädische Operationslehre. Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage.** Mit 627 zum Teil farbigen Abbildungen. Lex. 8°. 1924. geh. 27.—; geb. 30.—.

Wolff. Prof. Dr. A., u. **Mulzer,** Prof. Dr. P., **Lehrbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten.** Zum Gebrauche für Studierende und Ärzte. Zwei Bände. **Zweite Auflage.** I. Band: **Lehrbuch der Geschlechtskrankheiten.** Mit 152 Textabbildungen und 2 farbigen Tafeln. Lex. 8°. 1914. geh. 19.—. II. Band: **Lehrbuch der Hautkrankheiten.** Mit 325 Textabbildungen. Lex. 8°. 1917. geh. 24.—.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Kürzlich erschienen:

Das Geheimnis vom Ewig-Weiblichen.

Vorträge über Frauenkunde für weitere Kreise

von Geh. Med.-Rat Prof. Dr. med. **Hugo Sellheim.**

Zweite, umgearbeitete und stark vermehrte Auflage.

Mit einem farbigen Bilde von A. C. Ratzka und 49 Textabbildungen. Lex. 8°. 1924. X und 456 Seiten. geh. 16.50; in Leinw. geb. 18.60.

Inhalt: 1. „Frauenkunde." 2. Reize der Frau und ihre Bedeutung für den Kulturfortschritt. 3. Geheimnis vom Ewig-Weiblichen, ein Versuch zur Naturgeschichte der Frau. 4. Weibliches Fortpflanzungsleben als eine Kette fruchtbarer und unfruchtbarer Funktionsgänge. 5. Psychologie in der Frauenheilkunde. 6. Geburt und Geburtshilfe nach dem kleinsten Zwang. 7. Geschlechtsunterschied am Bauch und Körpergebäude überhaupt. 8. Hin- und Herbeweglichkeit der Bauchwand. 9. Geschlechtsunterschied des Herzens. 10. Frauenkraft als Quelle der Volkskraft. 11. Natürliche Arbeitsteilung. 12. Natürliche Entwicklung der Geschlechtsbeziehungen und ihre künstliche Regulierung beim Menschen. 13. Produktionsgrenze und Geburtenrückgang. 14. Fortpflanzungspflege. 15. Schutz dem keimenden Leben. 16. Fortpflanzungsregulierung. 17. Natur, Kultur und Frau. 18. Erhaltung und Wiederherstellung von Frauengesundheit. 19. Beeinflußbarkeit der Nachkommenschaft. Sachregister.

Therapeutisches Vademecum für die Kinderpraxis.

Von Prof. Dr. med. **H. Brüning.**

Dritte und vierte, vollkommen umgearbeitete und erweiterte Auflage.

kl. 8°. 1924. IV und 160 Seiten. geh. 3.60; in Leinw. geb. 4.20.

Die Schwangerschaft in ihren Beziehungen zu den anderen Gebieten der Medizin und ihre biologischen Probleme.

Von Privatdoz. Dr. **Paul Hüssy.**

Unter Mitwirkung von Chefarzt Dr. E. Bircher, Chefarzt Dr. O. Knüsel, Prosektor P. D. Dr. F. von Werdt, Kreisarzt Dr. F. Zollinger in Aarau, Dr. E. Forster in Solothurn, Direktor Dr. W. Jost in Barmelweid.

Mit 8 teils farbigen Textabbildungen. Lex. 8°. 1923. XII und 298 Seiten. geh. 12.60; in Leinw. geb. 15.60.

Die Neubildungen des Darmes.

Von Geh. Rat Prof. Dr. **Paul Reichel** und Priv.-Doz. Dr. **Martin Staemmler.**

I. Pathologisch-anatomischer Teil von Dr. Martin Staemmler.

Mit 108 Textabbildungen und 3 Kurven. Lex. 8°. 1924. XIV und 380 Seiten. geh. 21.—; in Leinw. geb. 23.40.

(Neue Deutsche Chirurgie, Band 33 a.)

Inhalt: 1. Kapitel: Die gutartigen epithelialen Tumoren (Adenome, adenomatöse Polypen). — 2. Kapitel: Das Karzinom; Statistik; Einteilung und Morphologie der Darmkarzinome, Histogenese der Darmkarzinome. — 3. Kapitel: Seltenere, epitheliale Geschwülste und geschwulstähnliche Bildungen. — 4. Kapitel: Gutartige Geschwülste der Bindesubstanzreihe. — 5. Kapitel: Das Sarkom des Darmes. Literaturverzeichnis.

Der zweite Teil erscheint 1925.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

NEUE DEUTSCHE CHIRURGIE

Begründet von **P. v. Bruns.**

Herausgegeben von **H. Küttner** in Breslau.

Bisher erschienene Bände:

1. Band. **Die Nagelextension der Knochenbrüche.** Von **Steinmann.** 1912. Preis für Abonnenten geh. 8.40; geb. 11.80. **Einzelpreis** geh. 10.—; geb. 13.40.
2. Band. **Chirurgie der Samenblasen.** Von **Voelcker.** 1912. Preis für Abonnenten geh. 9.—; geb. 12.—. **Einzelpreis** geh. 11.90; geb. 14.90.
3. Band. **Chirurgie der Thymusdrüse.** Von **Klose.** 1912. Preis für Abonnenten geh. 12.—; geb. 15.60. **Einzelpreis** geh. 14.70; geb. 18.30.
4. Band. **Die Verletzungen der Leber und der Gallenwege.** Von **Thöle.** 1912. Preis für Abonnenten geh. 8.40; geb. 11.80. **Einzelpreis** geh. 10.—; geb. 13.40.
5. Band. **Die Allgemeinnarkose.** Von **v. Brunn.** 1913. Preis für Abonnenten geh. 17.30; geb. 20.80. **Einzelpreis** geh. 21.20; geb. 24.70.
6. Band. **Die Chirurgie der Nierentuberkulose.** Von **Wildbolz.** 1913. Pr. f. Abonnent. geh. 9.20; geb. 12.—. **Einzelpreis** geh. 10.30; geb. 13.70.
7. Band. **Chirurgie der Lebergeschwülste.** Von **Thöle.** 1913. Preis für Abonnenten geh. 13.80; geb. 17.40. **Einzelpreis** geh. 16.20; geb. 19.80.
8. Band. **Chirurgie der Gallenwege.** Von **Kehr.** 1913. Preis für Abonnenten geh. 37.—; geb. 41.—. **Einzelpreis** geh. 46.—; geb. 50.—.
9. Band. **Chirurgie der Nebenschilddrüsen (Epithelkörper).** Von **Guleke.** 1913. Pr. f. Ab. geh. 9.20; geb. 12.—. **Einzelpreis** geh. 10.30; geb. 13.70.
10. Band. **Die Krankheiten des Knochensystems im Kindesalter.** Von **Frangenheim.** 1913. Preis für Abonnenten geh. 13.80; geb. 17.40. **Einzelpreis** geh. 17.—; geb. 20.70.
11. Band. **Allgemeine Chirurgie der Gehirnkrankheiten.** I. Teil. Redigiert von **Krause.** 1914. Preis für Abonnenten geh. 23.—; geb. 26.20. **Einzelpreis** geh. 27.80; geb. 31.—.
12. Band. **Allgemeine Chirurgie der Gehirnkrankheiten.** II. Teil. Redigiert von **Krause.** 1914. Preis für Abonnenten geh. 20.—; geb. 23.50. **Einzelpreis** geh. 24.20; geb. 27.70.
13. Band. **Die Sportverletzungen.** Von **v. Saar.** 1914. Preis für Abonnenten geh. 13.20; geb. 16.50. **Einzelpreis** geh. 15.70; geb. 19.—.
14. Band. **Kriegschirurgie in den Balkankriegen 1912/13.** Redigiert von **Exner.** 1915. Preis für Abonnenten geh. 12.—; geb. 15.20. **Einzelpreis** geh. 13.80; geb. 17.—.
15. Band. **Geschichte der neueren deutschen Chirurgie.** Von **Küster.** 1915. Pr. f. Abonn. geh. 5.70; geb. 8.70. **Einzelpreis** geh. 6.50; geb. 9.50.
16. Band. **Direkte Endoskopie der Luft- und Speisewege.** Von **Brünings** und **Albrecht.** 1914. Preis für Abonnenten geh. 14.70; geb. 18.20. **Einzelpreis** geh. 16.80; geb. 20.30.
17. Band. **Die Verbrennungen und die Erfrierungen.** Von **Sonnenburg** und **Tschmarke.** 1915. Preis für Abonnenten geh. 7.40; geb. 10.70. **Einzelpreis** geh. 8.40; geb. 11.70.

18. Band. **Verletzungen des Gehirns.** I. Teil: **Gedeckte Hirnverletzungen. Hirnwunden. Fremdkörper des Gehirns.** Redigiert von **Küttner.** 1920. Preis für Abonnenten geh. 23.10; geb. 26.30. **Einzelpreis** geh. 27.70; geb. 31.—. II. Teil: **Verletzungen der Gefäße und Nerven der Schädelhöhle.** Redigiert von **Küttner.** 1916. Preis für Abonnenten geh. 12.40; geb. 15.60. **Einzelpreis** geh. 14.30; geb. 17.50. III. Teil: **Folgezustände der Gehirnverletzungen.** Redigiert von **Küttner.** 1916. Preis für Abonnenten geh. 13.—; geb. 16.20. **Einzelpreis** geh. 15.—; geb. 18.20.

19. Band. **Chirurgie des Kehlkopfes und der Luftröhre.** Von **Chiari.** 1916. Preis für Abonnenten geh. 20.80; geb. 24.—. **Einzelpreis** geh. 24.20; geb. 26.40.

20. Band. **Handbuch der Wundbehandlung.** Von **Brunner.** 1916. Preis für Abonnenten geh. 32.30; geb. 36.—. **Einzelpreis** geh. 37.80; geb. 41.50.

21. Band. **Die Lokalanästhesie.** Von **Härtel.** Zweite Aufl. 1920. Preis für Abonnenten geh. 12.40; geb. 16.—. **Einzelpreis** geh. 14.70; geb. 18.30.

22. Band. **Unfalls- und Begehrungsneurosen.** Von **Naegeli.** 1917. Preis für Abonnenten geh. 9.—; geb. 12.—. **Einzelpreis** geh. 10.—; geb. 13.—.

23. Band. **Sonnenlichtbehandlung in der Chirurgie.** Von **Bernhard.** Zweite Aufl. 1923. Preis für Abonnenten geh. 10.80; geb. 14.20. **Einzelpreis** geh. 13.20; geb. 16.50.

24. Band. **Chirurgie der Lymphgefäße und der Lymphdrüsen.** Von **Most.** 1917. Preis für Abonnenten geh. 15.70; geb. 19.—. **Einzelpreis** geh. 18.60; geb. 22.—.

25. Band. **Die Chirurgie des Duodenum.** Von **Melchior.** 1917. Preis für Abonnenten geh. 21.50; geb. 25.—. **Einzelpreis** geh. 25.70; geb. 29.20.

26. Band a. **Die freien Transplantationen.** Von **Lexer.** I. Teil. 1919. Preis für Abonnenten geh. 22.60; geb. 26.30. **Einzelpreis** geh. 27.—; geb. 30.80.

26. Band b. II. Teil. 1924. Preis für Abonnenten geh. 25.20; geb. 28.20. **Einzelpreis** geh. 30.—; geb. 33.—.

27. Band. **Die anaërobe Wundinfektion.** Von **Haberland.** 1921. Preis für Abonnenten geh. 17.—; geb. 20.50. **Einzelpreis** geh. 20.30; geb. 23.80.

28. Band. **Die künstliche Blutleere.** Von **Momburg.** 1922. Preis für Abonnenten geh. 3.50; geb. 6.60. **Einzelpreis** geh. 4.10; geb. 7.20.

29. Band. **Die Lumbalanästhesie.** Von **v. Brunn.** 1922. Preis für Abonnenten geh. 6.60; geb. 9.60. **Einzelpreis** geh. 7.60; geb. 10.60.

30. Band a. **Die Chirurgie des Abdominaltyphus.** Von Prof. Dr. **Otto W. Madelung.** Unter Mitwirkung von Prof. Dr. **C. Adrian,** Straßburg i. E., Dr. **M. Baruch,** Berlin, Prof. Dr. **V. Hinsberg,** Breslau, Prof. Dr. **J. Zange,** Graz. Zwei Teile. I. Teil. Lex. 8°. 1923. Preis für Abonnenten geh. 16.80; geb. 20.30. **Einzelpreis** geh. 20.—; geb. 23.50.

30. Band b. II. Teil. Lex. 8°. 1923. Preis für Abonnenten geh. 13.60; geb. 17.— **Einzelpreis** geh. 15.70; geb. 19.—.

31. Band. **Immunität, Immunodiagnostik und aktive Immunisierung im Dienste der Chirurgie.** Von Dr. **Georg Wolfsohn.** Lex. 8°. 1924. Pr. f. Ab. geh. 12.—; geb. 15.—. **Einzelpreis** geh. 14.40; geb. 17.40.

32. Band. **Dringliche Operationen.** Von Prof. Dr. **Alexander Tietze.** Lex. 8°. 1924. Pr. f. Ab. geh. 33.60; geb. 36.—. **Einzelpreis** geh. 39.—; geb. 42.—.

33. Band a. **Die Neubildungen des Darmes.** Von Geh. Rat Prof. Dr. **Paul Reichel** und Priv.-Doz. Dr. **Martin Staemmler.** I. Pathologisch-anatomischer Teil von **M. Staemmler.** Preis für Abonnenten geh. 16.80; geb. 19.20 **Einzelpreis** geh. 21.—; geb. 23.40.

Die Preise sind in Goldmark berechnet. (1 Goldmark = 0,24 $.)

18.P.64.
Der Plattfuss. 1925
Countway Library
BDS9848
3 2044 045 491 503

18.P.64.
Der Plattfuss. 1925
Countway Library
BDS9848
3 2044 045 491 503